

INFLUÊNCIA DA DEFORMABILIDADE DE REBOCOS EXTERIORES DE FACHADA NA CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DE UM EDIFÍCIO

PEDRO EMILIANO AZEREDO RIBEIRO

Relatório de projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Jorge Manuel Chaves Gomes Fernandes

JULHO DE 2008

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho é fruto de várias etapas de aprendizagem adquiridas ao longo de todo um percurso académico. Apesar, de todo o meu empenho no decorrer da minha formação, esta não seria possível sem o apoio e incentivo de várias pessoas.

Não quero por isso deixar de apresentar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Professor Jorge Manuel Chaves Gomes Fernandes, por ter conseguido transmitir todos os seus conhecimentos e experiência, pela sua disponibilidade e inextinguível paciência;

Aos meus colegas da cadeira de projecto, pelo intercâmbio de conhecimentos, pela paciência que tiveram e pelo agradável convívio ao longo do ano lectivo;

A todos os meus amigos, que directa ou indirectamente contribuíram para a conclusão deste curso;

Aos meus pais, pelo apoio dado, a todos os níveis, para que a conclusão deste projecto fosse possível;

Às minhas irmãs, pela força e coragem que me transmitiram, para além de todo o carinho que me deram;

À minha namorada Sónia, pelo apoio incondicional, compreensão, entusiasmo e carinho com que sempre incentivou a realização deste trabalho;

A todos que atrás foram mencionados, e a todos aqueles que de alguma forma ajudaram à realização deste trabalho, e que por um imperdoável esquecimento não foram aqui referidos, o mais profundo obrigado.

RESUMO

O processo construtivo é regulamentado por um conjunto de normas, que devem ser impreterivelmente cumpridas por parte dos intervenientes que o exercem, nomeadamente por aqueles que assumem o papel de projectistas. Estes devem sempre que possível procurar otimizar esse processo no sentido de lhe conferir a máxima qualidade com o mínimo de custo.

O projecto estrutural é constituído por um conjunto de elementos que na sua globalidade devem assegurar a estabilidade, o desempenho e a funcionalidade de uma determinada estrutura, para os fins a que se destina. Para além dos elementos estruturais que a constituem, existem também os não estruturais que assumem um papel de extrema importância na qualidade do produto final.

A presente tese visa estudar o comportamento de um elemento não estrutural, inserido num edifício de habitação devidamente dimensionado, conforme a normalização vigente.

Actualmente, a construção confronta-se com patologias, que afectam em muitos dos casos os elementos não estruturais. Por vezes essas patologias são de difícil caracterização, mesmo recorrendo a modelos físicos e teóricos, nunca se consegue apurar verdadeiramente as causas que as motivam. A má qualidade dos materiais empregues é uma causa correntemente pronunciada. Algumas dessas avarias são consequência da deformação dos elementos estruturais. Nestes elementos, geram-se deformações e/ou tensões de tal ordem que os elementos não estruturais a eles ligados são incapazes de compatibilizá-las e/ou absorvê-las acabando por fissurar.

O elemento não estrutural, objecto de estudo na presente tese, é a argamassa de reboco exterior. Os revestimentos de argamassa são empregues com grande frequência e verifica-se uma considerável incidência de falhas e de patologias nesses elementos. Muitas das vezes o revestimento é visto apenas como um acabamento final e como uma forma de esconder as imperfeições não sendo valorizadas as suas importantes funções. De entre as principais funções que lhes são requeridas, irá ser analisada uma em particular, a sua capacidade resistente quando submetida a deformações e /ou tensões provenientes dos elementos estruturais.

O objectivo desta tese é tentar afastar qualquer possibilidade, ou não, de a própria legislação que regula a construção, ser a potencial causadora de algumas patologias verificadas nesses elementos, ou seja, pretende-se verificar se os preceitos legislados são adequados e compatíveis com a capacidade resistente da argamassa de reboco exterior para este caso específico.

PALAVRAS-CHAVE: projecto, estrutura, dimensionamento, deformação, reboco.

ABSTRACT

The constructive process is governed by a set of standards, which must imperatively be completed by the actors that exercise, particularly by those who assume the role of designers. These should aim wherever possible this process in order to give it the highest quality at the lowest cost.

The structural design is made by a number of elements which as a whole should ensure the stability, performance and functionality of a particular structure, for the purposes intended. In addition to the structural elements that are there, are also those who take a non-structural role of extreme importance in the quality of the final product.

This thesis aims to study the behavior of a non-structural element, inserted in a suitably sized building of housing, as the current standards.

Currently, construction is facing pathologies, affecting in many cases the non-structural elements. Sometimes these diseases are difficult to characterize, even using physical models and theoretical, you never can truly determine the causes that motivate. The poor quality of materials used is a question commonly pronounced. Some of these failures are the result of the deformation of structural elements. In these elements, generate up deformed and /or tensions such that the non-structural elements linked to them are incapable of them compatible and /or absorb them eventually fracture.

The non-structural element, being studied in this thesis is the mortar, plaster exterior. The covers of plaster are used very frequently and there is a considerable incidence of failures and diseases such elements. Many times the covering is seen only as a final and finishing as a way to hide the flaws are not valued for their important functions. Among the main functions they are required, will be examined one in particular, its capacity tough when subjected to deformation and / or tensions from the structural elements.

The aim of this thesis is to try to avert any possibility of their own laws governing the construction be as potential causes of certain pathologies found in these elements, or intended to verify if the legislated requirements are appropriate and compatible with resistant capacity of mortar, plaster exterior for this case specific.

KEYWORDS: project, structure, dimensioning, deformation, plaster.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. GENERALIDADES	1
1.2. OBJECTIVOS	2
1.3. LEGISLAÇÃO	2
1.4. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL	2
1.5. PROGRAMAS DE CÁLCULO	4
2. PRÉ DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL	5
2.1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	5
2.2. PRÉ DIMENSIONAMENTO	6
2.3. ACÇÕES	7
2.3.1. ACÇÕES VERTICAIS	7
2.3.2. ACÇÕES HORIZONTAIS	8
2.3.2.1. Acção do vento (W)	8
2.3.2.2. Impulso de terras	12
2.3.2.3. Acção dos sismos (E)	16
2.3.2. COMBINAÇÕES DE ACÇÕES	18
2.4. ALTERAÇÕES ARQUITECTÓNICAS	20
2.5. PISO TIPO	22
2.6. LAJES	23
2.7. VIGAS	25
2.8. PILARES	28
2.9. PAREDES ESTRUTURAIS DE BETÃO	32
3. PROCESSAMENTO DE DADOS	33
3.1. FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA DE CÁLCULO (MGE)	33

3.2. INSERÇÃO DE DADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO (MGE)	37
4. DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL	51
4.1. PILARES	51
4.2. PAREDES ESTRUTURAIS DE BETÃO	55
4.3. VIGAS	60
4.4. LAJES	64
4.5. FUNDAÇÕES	71
5. ANÁLISE DE DEFORMABILIDADE ESTRUTURAL	81
5.1. ESTADO DE ARTE	81
5.2. ARGAMASSA DE REVESTIMENTO (REBOCO)	82
5.3. PATOLOGIAS	83
5.4. ESTUDO DE CASO	87
5.5. ANÁLISE DE RESULTADOS	95
6. CONCLUSÃO	97
BIBLIOGRAFIA	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1.1. – Correspondência entre as Plantas Estruturais e as de Arquitectura.....	3
Fig.2.1. – Bloco em estudo representado em planta.....	5
Fig.2.2. – Posicionamento do referencial adoptado	8
Fig.2.3. – Valores característicos da pressão dinâmica do vento em função da altura acima do solo....	9
Fig.2.4. – Diagrama das alturas h (m) consideradas para os diferentes níveis (à direita)	9
Fig.2.5. – Coeficientes de pressão exterior δ_{pe}	10
Fig.2.6. – Geometria do edifício para efeitos de quantificação da acção do vento	11
Fig.2.7. – Muro de suporte.....	14
Fig.2.8. – Modelo estrutural Adoptado para o cálculo do Muro de Suporte.....	15
Fig.2.9. – Geometria do edifício em planta para efeitos de quantificação do impulso de terras.....	16
Fig.2.10. – Planta de arquitectura original da cave -2	20
Fig.2.11. – Planta de arquitectura modificada da cave -2	21
Fig.2.12. – Planta de arquitectura modificada do 6º Piso.....	21
Fig.2.13. – Planta de arquitectura original do 7º Piso	22
Fig.2.14. – Planta de arquitectura modificada do 7º Piso	22
Fig.2.15. – Configuração do piso tipo (pisos 1º-6º)	23
Fig.2.16. – Planta estrutural do piso 7	25
Fig.2.17. – Áreas de influência das Vigas (A_i) no Piso Tipo.....	26
Fig.3.1. – Pórtico reticulado plano	33
Fig.3.2. – Modelo global e sub modelos adoptados à direita, com modelo um (em baixo) e modelo dois (em cima)	35
Fig.3.3. – Posicionamento dos pórticos para o modelo dois.....	36
Fig.3.4. – Menu de apresentação do programa de cálculo <i>MGE</i>	37
Fig.3.5. – Pórtico dezanove	38
Fig.3.6. – Desenho esquemático da planta estrutural da laje de cobertura	40
Fig.3.7. – Designação das paredes da caixa de elevadores e de escadas	43
Fig.3.8. – Posicionamento dos pórticos para o modelo um.....	44
Fig.3.9. – Modelo estrutural adoptado para as vigas V13 e V20	45
Fig.3.10. – Pórtico nove	47
Fig.4.1. – Ábaco de flexão composta	56
Fig.4.2. – Diagrama de momentos no Muro de Suporte	58
Fig.4.3. – Aspecto típico da envolvente de momentos flectores	62

Fig.4. 4. – Representação esquemática das faixas centrais e laterais.....	65
Fig.4. 5. – Áreas de influência das armaduras de reforço superiores	66
Fig.4. 6. – Estaca, maciço de fundação e lintéis na direcção X e Y	72
Fig.4. 7. – Maciço de fundação do Pilar P7	73
Fig.4. 8. – Modelo estrutural adoptado para o maciço de encabeçamento do muro de suporte	75
Fig.5.1. – Anomalias em edifícios (à esquerda) e em paredes exteriores (à direita)	82
Fig.5.2. – Fissuração do suporte: deformação da viga de apoio maior que a deformação da viga superior	85
Fig.5.3. – Fissuração do suporte: deformação da viga de apoio menor que a deformação da viga superior	85
Fig.5.4. – Fissuração do suporte: deformação da viga de apoio idêntica à deformação da viga superior	86
Fig.5.5. – Fissuras no suporte com aberturas, causadas pela deformação dos componentes estruturais	86
Fig.5.6. – Modelo estrutural adoptado na análise de deformação.....	88
Fig.5.7. – Cálculo do modelo estrutural adoptado na análise de deformação	88
Fig.5.8. – Secção transversal da viga V7 na zona de deformação máxima.....	89
Fig.5.9. – Ábaco para o cálculo do coeficiente de fluência.....	91
Fig.5.10. – Valor de M_D e a_c para a secção determinante da viga V7 (actuação de todas as cargas)	92
Fig.5.11. – Ábaco para o cálculo de K_0	92
Fig.5.12. – Ábaco para o cálculo de K_t	93
Fig.5.13. – Ábaco para o cálculo de η	93
Fig.5.14. – Valor de M_D e a_c para a secção determinante da viga V7 (actuação do peso próprio)	94

ÍNDICE DE QUADROS (OU TABELAS)

Quadro 2.1. – Altura do edifício (h); dimensões em Planta (a), (b) e relação entre parâmetros	10
Quadro 2.2. – Acção do vento sobre o edifício	12
Quadro 2.3. – Impulso de terras	14
Quadro 2.4. – Reacções provocadas pelo impulso de terras	15
Quadro 2.5. – Impulsos totais.....	16
Quadro 2.6. – Quantificação das acções nas vigas do piso tipo.....	27
Quadro 2.7. – Secções das vigas do piso tipo	28
Quadro 2.8. – Secções de Pilares	31
Quadro 2.9. – Nova secção do pilar P2.....	32
Quadro 3.1. – Coordenadas dos pórticos do modelo dois	39
Quadro 3.2. – Combinação de acções	40
Quadro 3.3. – Acções nas vigas da laje de cobertura.....	41
Quadro 3.4. – Combinações de acções	42
Quadro 3.5. – Esforços por acção nos pilares	42
Quadro 3.6. – Esforços por acção nas paredes	43
Quadro 3.7. – Esforços por acção nos apoios	45
Quadro 3.8. – Coordenadas dos pórticos do modelo um.....	46
Quadro 3.9. – Massa em cada nível para os diversos elementos construtivos que o compõem	48
Quadro 3.10. – Momento Polar em cada nível.....	49
Quadro 3.11. – Matriz de combinações para os pórticos	50
Quadro 4.1. – Combinações para os pórticos direccionados em X	52
Quadro 4.2. – Combinações para os pórticos direccionados em Y	52
Quadro 4.3. – Armaduras longitudinais nos Pilares P1 a P13	54
Quadro 4.4. – Armaduras nos Pilares P14 a P26	55
Quadro 4.5. – Armaduras verticais no muro de suporte.....	58
Quadro 4.6. – Armaduras longitudinais para as vigas V5 e V6 do Piso Tipo.....	60
Quadro 4.7. – Armaduras transversais para as vigas V5 e V6 do Piso Tipo	61
Quadro 4.8. – Dispensa de armaduras longitudinais superiores para as vigas V5 e V6 do Piso Tipo. 63	
Quadro 4.9. – Distribuição dos momentos flectores nas lajes fungiformes	64
Quadro 4.10. – Armaduras para o momento negativo verificado nas varandas do pórtico seis	66

Quadro 4.11. – Momentos globais no pórtico seis para o Piso Tipo	67
Quadro 4.12. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico seis para o Piso Tipo ...	68
Quadro 4.13. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico seis para o Piso Tipo	68
Quadro 4.14. – Capacidade de suporte das estacas (Nrd)	71
Quadro 4.15. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P7.....	73
Quadro 4.16. – Esforços nas paredes da caixa de elevadores e de escadas	74
Quadro 4.17. – Estacas e maciço de encabeçamento nas paredes da caixa de elevadores e de escadas	74
Quadro 4.18. – Secção do maciço de encabeçamento do muro de suporte	75
Quadro 4.19. – Secções dos lintéis	76
Quadro 4.20. – Armaduras nas estacas	77
Quadro 4. 21. – Armaduras nos maciços M1, M2, M3 e M4	77
Quadro 4.22. – Armaduras no maciço M5	77
Quadro 4. 23. – Armaduras no maciço M6	78
Quadro 4. 24. – Armaduras nos maciços dos muros de suporte	79
Quadro 4. 25. – Armaduras nos lintéis	80
Quadro 5.1. – Origens e tipos de fissurações.....	84
Quadro 5.2. – Combinações de acções no modelo de análise da deformabilidade	87

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

F – acção actuante [KN]

M – momento-flector [KN.m]

W_k – pressão dinâmica do vento [KN/m²]

δ_{pe} – coeficiente de pressão exterior

δ_p – coeficiente de pressão

A – área de superfície [m²]

e – excentricidade [m]

K_0 – coeficiente de impulso em repouso

γ – peso volúmico do solo [kN/m³]

\varnothing' – ângulo de atrito [°]

S_d – valor de cálculo do esforço actuante [KN]

S_{Gk} – esforço resultante de uma acção permanente, tomada com o seu valor característico [KN]

S_{Qk} – esforço resultante da acção variável, tomada com o seu valor característico [KN]

Ψ_0 – coeficiente de redução do valor da acção de combinação

Ψ_2 – coeficiente de redução do valor da acção quase permanente

M_{Polar} – momento polar de inércia [tf.m²]

I_x – momento de inércia geométrico calculado em relação a X [m⁴]

I_y – momento de inércia geométrico calculado em relação a Y [m⁴]

M_{sd} – valor de cálculo do momento – flector actuante [KN.m]

f_{cd} – valor de cálculo da tensão de rotura do betão à compressão [MPa]

f_{syd} – valor de cálculo da tensão de cedência à tracção do aço [MPa]

γ_g – coeficiente de segurança relativo às acções permanentes

γ_q – coeficiente de segurança relativo às acções variáveis

S_{Q1k} – esforço resultante da acção variável considerada como acção de base da combinação, tomada com o seu valor característico [KN]

N_{rd} – esforço axial resistente [KN]

A_c – área da secção de betão [cm²]

A_s – área da secção de aço [cm²]

$A_{s,min}$ – área de secção mínima de armaduras [cm²]

$A_{s, calc}$ – área de secção de armadura de cálculo [cm²]

A_{sw} – área de secção transversal das armaduras de esforço transversal [cm²]

μ – valor reduzido do valor de cálculo do momento flector

ν – coeficiente de poisson

c_{min} – recobrimento mínimo [mm]

Δc_{dev} – tolerância de execução [mm]

c_{nom} – recobrimento nominal [mm]

w – percentagem mecânica de armadura [%]

N_{sd} – valor de cálculo do esforço normal actuante [KN]

b – largura da secção [m]

d – altura efectiva da secção [m]

K_c – coeficiente que tem em conta a natureza da distribuição de tensões na secção, imediatamente antes da fendilhação

K – coeficiente que considera o efeito de tensões auto equilibradas não uniformes

$f_{ct,eff}$ – resistência do betão à tracção [MPa]

A_{ct} – área de betão na zona traccionada [m²]

f_{yk} – valor característico da tensão de cedência à tracção do aço [MPa]

x – extensão correspondente à armadura efectiva, medida a partir do apoio, capaz de suportar os momentos da envolvente [m]

a_l – translação do diagrama de momentos [m]

$A_{s,corrida}$ – armadura corrida [cm²]

$A_{s,efectiva}$ – armadura efectiva [cm²]

l_{bd} – comprimento de amarração de cálculo [m]

L_{tot} – comprimento de amarração total [m]

η_1 – coeficiente relacionado com as condições de aderência e com a posição do varão

η_2 – coeficiente relacionado com o diâmetro do varão

f_{ctd} – valor de cálculo da resistência do betão à tracção [MPa]

$V_{Rd,c}$ – valor de cálculo da resistência ao punçoamento de uma laje sem armadura de punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada [KN]

V_{Ed} – valor de cálculo da acção actuante no perímetro da área carregada [KN]

$V_{Rd,Max}$ – valor de cálculo da resistência máxima ao punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada [KN]

β – coeficiente que toma em consideração os esforços verificados no pilar e as dimensões deste

u_i – perímetro de controlo considerado [m]

d – altura útil média da laje [m]

ρ_l – taxa de armaduras longitudinais [%]

ν_1 – coeficiente de redução da resistência do betão fendilhado por esforço transversal

- θ – ângulo formado pela escora comprimida de betão com o eixo da viga [°]
 α_{cw} – coeficiente que tem em conta o estado de tensão no banzo comprimido
 $V_{Rd,s}$ – valor de cálculo do esforço transversal [kN]
 s – espaçamento dos estribos [m]
 Z – braço do binário das forças interiores [m]
 δ_2 – tensão relacionada com o valor de cálculo do esforço transversal [MPa]
 ψ – coeficiente de fluência
 M_{rD} – momento de fendilhação na secção determinante [kN.m]
 α – relação entre os módulos de elasticidade do aço e do betão
 E_s – módulo de elasticidade do aço [GPa]
 E_c – módulo de elasticidade do betão [GPa]
 h_0 – espessura equivalente da secção transversal [mm]
 a_c – flecha base calculada elasticamente
 a_0 – flecha sob cargas instantâneas não tomando em consideração a fluência
 a_t – flecha sob cargas de longa duração tomando em consideração a fluência
 k_0 – coeficiente global de correcção para as flechas instantâneas
 k_t – coeficiente global de correcção para as flechas sob cargas de longa duração
 η – coeficiente de correcção tendo em conta a influência da armadura de compressão
- ELU – estado limite último
ELS – estado limite de serviço
RSA – Regulamento de Segurança e Acções em Edifícios e Pontes;
REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré Esforçado
A500 – Designação do tipo de armadura
C25/30 – Designação da classe de betão
XC1 – classe de exposição do betão

1

INTRODUÇÃO

1.1. GENERALIDADES

Os edifícios assumem actualmente um papel de extrema importância, e são considerados um dos mais importantes tipos de construção em betão armado. A estrutura de um edifício é a parte responsável por resistir às acções impostas e transmiti-las ao solo através das fundações. É também um sistema tridimensional complexo formado por um conjunto de peças lineares e laminares dispostos em geral em planos horizontais e em planos verticais. A primeira parte de um projecto estrutural é portanto definir as partes da construção que farão parte dessa estrutura.

Num edifício de betão armado é usual considerar-se, quanto à super estrutura, somente o esqueleto, composto por vigas e pilares. As lajes têm a função de transmitir as cargas verticais que nelas actuam para as vigas e de distribuir as acções verticais entre os pórticos. Despreza-se, portanto, a parcela resistente de paredes de alvenaria, divisórias e demais elementos de construção, uma vez que estes, apesar de influentes na resistência global de um edifício, são difíceis de quantificar. Define-se nessa etapa o sistema estrutural adoptado, que é tradicionalmente composto por pilares, vigas e lajes maciças. [1]

A análise estrutural consiste numa das principais etapas do projecto estrutural de um edifício, pois compreende a escolha dos modelos teóricos, que devem representar adequadamente a estrutura real, e do tipo de análise, com relação ao comportamento dos materiais. A análise estrutural baseia-se na caracterização das acções e na determinação dos seus esforços e deslocamentos resultantes, por meio de modelos matemáticos, após a idealização de diversos factores, como o comportamento das acções, do material constituinte e da resposta desses elementos face às acções. A finalidade é, a de efectuar verificações de estados limites últimos (ELU) e estados limites de serviço (ELS), incorporando-se nestes últimos, os estados limites de deformação e os estados limites de fendilhação. A verificação do estado limite de fendilhação poderá ser dispensada, desde que as armaduras satisfaçam determinadas disposições construtivas.

Obviamente, para as condições usuais, não é fácil reproduzir a realidade do comportamento das estruturas, dos seus esforços e dos deslocamentos, seja nos casos analíticos ou nos ensaios com modelos físicos. Dessa forma, o engenheiro vê-se obrigado a admitir hipóteses que tornam as expressões de cálculo menos complexas e mais fáceis de serem resolvidas. Evidentemente que muitas das simplificações utilizadas nas décadas passadas não são mais necessárias hoje em dia, com o avanço dos programas de análise estrutural. Há algum tempo, era essencial a subdivisão da estrutura em elementos estruturais simples, cujas hipóteses de cálculo não apresentavam maiores problemas para serem resolvidas manualmente. A tendência actual e futura é cada vez mais analisar a estrutura de forma global, considerando a interacção dos diversos elementos, até mesmo com o solo. Para tornar

esse processo exequível recorre-se correntemente a programas de cálculo automático, procurando simular e reproduzir o comportamento real do edifício.

1.2. OBJECTIVOS

O principal objectivo deste trabalho é, procurar avaliar e analisar, a partir de um projecto de arquitectura referente a um edifício de habitação, o seu comportamento estrutural recorrendo a um programa de cálculo automático de estruturas de edifícios. Este estudo vai centrar-se nos elementos lineares que constituem a estrutura, mais concretamente nas deformações sofridas por estes, e consequentemente nas suas implicações sobre o revestimento exterior que cobre a fachada. Este tipo de análise sobre os elementos lineares corresponde à mais usual na prática de projectos.

A principal dificuldade associada ao estudo comportamental de um determinado edifício, diz respeito à modelagem da estrutura a ser inserida no programa de cálculo. Os programas de cálculo apresentam alguns condicionalismos, não permitindo em diversas situações reproduzir verdadeiramente e na sua totalidade as condições existentes na realidade, bem como as acções exteriores que nele actuam. Sempre que não for possível representar no modelo estrutural as condições reais existentes, procurar-se-á recorrer a aproximações, devidamente justificadas e fundamentadas.

1.3. LEGISLAÇÃO

A execução deste projecto estrutural será impreterivelmente seguida pelo estipulado na regulamentação portuguesa da especialidade, nomeadamente:

- REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforço; [2]
- RSA – Regulamento de Segurança e Acções em Edifícios e Pontes; [3]
- Eurocódigo 2; [4]

1.4. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

A concepção é uma fase primordial do projecto de estruturas, direccionando todo o projecto nas suas vertentes funcional, construtiva e económica. A concepção tem como objectivo a viabilização da arquitectura sendo concretizada pela proposta de uma solução estrutural que pressupõe a definição geral da geometria da estrutura, dos sistemas estruturais e a escolha prévia dos materiais. [5]

Por vezes os projectos base de arquitectura conduzem a soluções estruturais deficientes. É importante o engenheiro possua um sentido crítico na interpretação de projectos, tendo este a capacidade de contemplar diversas soluções estruturais e seleccionar a que melhor se adequa ao projecto base de arquitectura, procurando sempre respeitar as imposições arquitectónicas.

A concepção é portanto, uma etapa fundamental na medida em que condiciona todo o projecto. Se uma estrutura for mal concebida, mesmo que todas as fases posteriores sejam desenvolvidas com excelência, o resultado é negativo.

A leitura e interpretação do projecto de arquitectura fornecido para a elaboração desta tese, bem como a solução estrutural adoptada, foram efectuados tomando em consideração estes princípios evocados anteriormente. A sua clareza aliada ao nível de qualidade que o projecto apresentava, facilitou a materialização desta fase de importância assinalável e não menos importante que outras subseqüentes.

O projecto de arquitectura foi disponibilizado em formato digital, encontrando-se acessível no Anexo 7. A compatibilização dos elementos construtivos, nos sucessivos pisos que o edifício apresenta, foi executada, efectuando sobreposições das respectivas plantas, num programa de desenho, o *Autocad*. Este procedimento que acaba por tornar simples a tradução estrutural, só é possível, caso o projecto de arquitectura esteja disponível em formato digital. As clássicas folhas de papel vegetal que acompanhavam este processo de compatibilização caíram em desuso, dando lugar a programas de desenho.

Tomando em consideração os aspectos atrás referidos, a solução estrutural que posteriormente será descrita foi a que se revelou ser mais adequada para os vãos e cargas em causa, tendo em vista um bom comportamento estrutural, quer em condições de serviço, quer no que se refere aos estados limites últimos. De forma a não suscitar dúvidas quanto à correspondência entre as plantas de arquitectura e as plantas estruturais vai adoptar-se a seguinte convenção: as designações atribuídas às plantas de arquitectura para os diversos pisos que dão forma ao edifício correspondem às plantas estruturais dadas por essas mesmas designações, ou seja, a planta de arquitectura do piso *i* corresponde à planta estrutural do piso *i*, excepto no caso das lajes térreas e fundações. A figura seguinte, proveniente de um corte do bloco em estudo, ilustra essa correspondência:

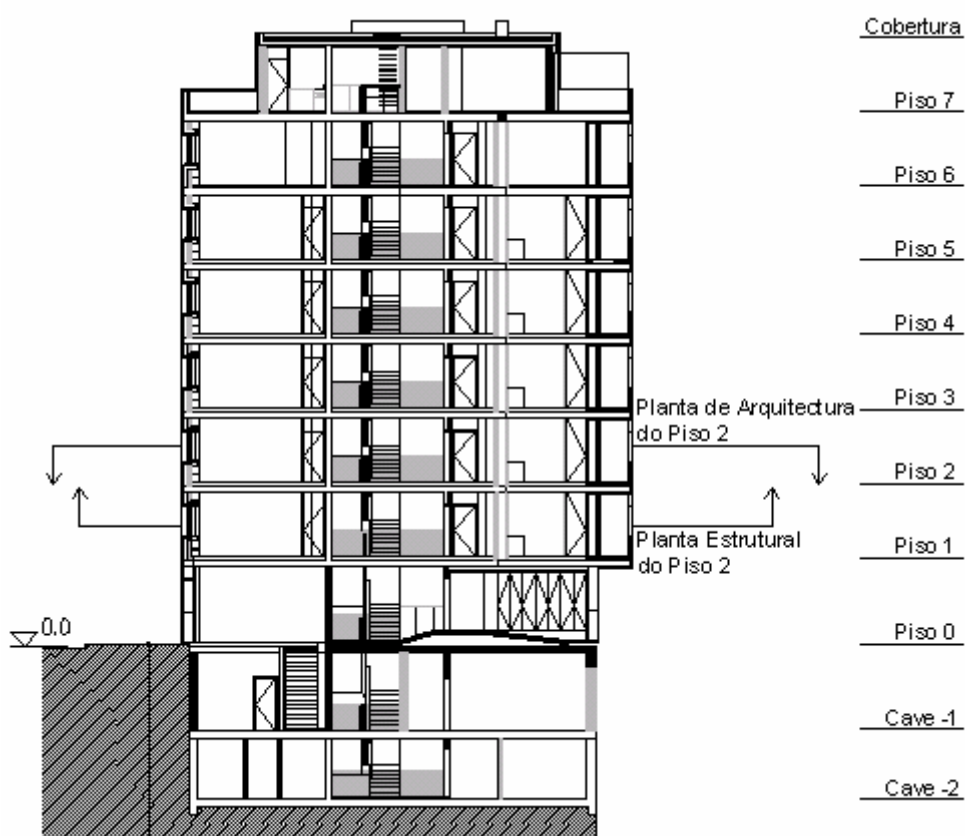


Fig.1.1. – Correspondência entre as Plantas Estruturais e as de Arquitectura

1.5. PROGRAMAS DE CÁLCULO

A estrutura de um edifício é responsável por cerca de 20 a 25% do custo total de uma obra. Assim, todos os esforços são válidos, no sentido de fazer um correcto dimensionamento dos elementos estruturais e de aperfeiçoar as técnicas de análise estrutural, pois a economia gerada não será em vão. Não convém também esquecer um factor de extrema importância que é a segurança, exigindo um completo domínio dos tipos de análise estrutural e dos modelos matemáticos, para a concepção de projectos. [6]

Com a crescente invasão no mercado de programas computacionais para projectos, os conceitos relacionados com a análise estrutural assumem maior importância. Os principais programas ainda utilizam a análise linear para obtenção dos esforços, aplicada ao conjunto da estrutura, por meio de pórticos espaciais e de placas representadas por elementos finitos. O modelo matemático geralmente utilizado nesses casos envolve análise matricial com método dos deslocamentos ou das forças. Alguns programas mascaram tanto as barras como as placas em elementos, e realizam o cálculo via métodos numéricos. As análises não lineares já se encontram presentes em vários programas, todavia geralmente aplicadas ao cálculo de deslocamentos e de efeitos de segunda ordem. O tempo dispendido nos projectos desenvolvidos com os programas é consideravelmente menor, mas um erro pode facilmente passar despercebido, sendo essencial conhecer bem os processos de análise utilizados pelos programas, para que se possa ter a capacidade de analisar criticamente os resultados obtidos.

Nesta presente tese foram usados dois programas de cálculo automático de estruturas, o *MGE*, caracterizado pela sua simplicidade de uso e o *Robot Millennium*, exímio na análise estrutural pelo método dos elementos finitos. Embora não apresentando uma qualidade gráfica apelativa, sendo por esse motivo revezado por outros programas mais recentes, o *MGE* oferece uma enorme fidelidade. Apesar da sua limitada apresentação gráfica, tem particularidades que outros programas de cálculo mais actuais não possuem. Uma delas, apresentando uma vantagem comparativamente com outros programas, é a facilidade e celeridade na obtenção de quantidades de armadura a colocar num determinado elemento, para resistir às acções que nele actuam.

Procurou-se assim nesta tese tirar partido das potencialidades de cada um, assumindo no entanto, um uso quase integral do *MGE* pela abundância de resultados que este proporciona, reservando o *Robot Millennium* para uma segunda fase desta tese.

O uso de programas de cálculo carece de uma atenção cuidada por parte do utilizador, dada a sua sensibilidade. Como nem todos os leitores estão familiarizados com estes, não percebendo por vezes, o seu funcionamento, procura-se, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, explicar todos os passos decorrentes do uso de cada um dos programas utilizados. A introdução de dados, a apresentação de resultados, e outras singularidades referentes a cada um deles será devidamente justificada. Contudo, vai dar-se mais ênfase ao *MGE*, pela simples razão de o seu uso ser quase constante e permanente.

2

PRÉ DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

2.1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício, objecto de estudo na presente tese, situa-se num loteamento localizado em Coimbra e inclui-se no tipo de habitação mista, constituída maioritariamente por habitações multifamiliares. É formado por um só bloco rectangular, geminado com outro bloco adjacente a este, designadamente a Norte. A figura seguinte ilustra o loteamento e consequentemente o bloco em estudo nesta tese, assinalado num contorno de cor verde.

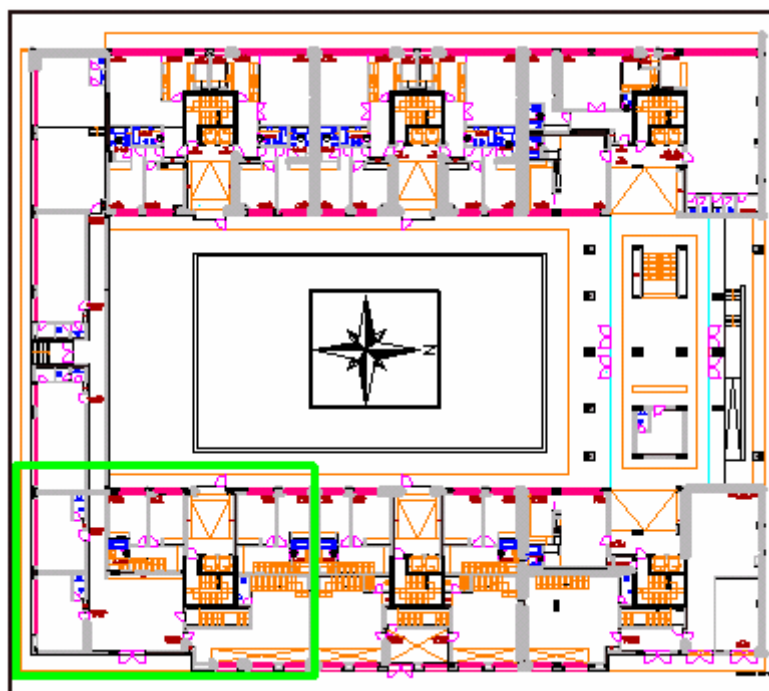


Fig.2.1. – Bloco em estudo representado em planta

O edifício está inserido numa área de implantação de aproximadamente 500 m², é constituído por uma cobertura e 10 pisos utilizáveis para os fins a que se destinam, nomeadamente, garagens, escritórios e habitações multifamiliares. Este edifício apresenta a particularidade de dois desses pisos que o

instituem, a cave -2 e a cave -1, se encontrarem parcialmente enterrados, ou seja, a Sul e a Este encontram-se cercados por terras. Aqui, ficam localizadas as garagens enquanto que os restantes pisos, à excepção do rés-do-chão que é parcialmente ocupado por escritórios, são constituídos por habitações multifamiliares T2, T3, T4 e T5, sendo algumas destas do tipo Duplex. Nas habitações desse tipo, a ligação entre os dois pisos que o constituem, é efectuada através de uma escada localizada no seu interior.

Todos os pisos estão servidos por dois elevadores, sem separação física entre os mesmos, e encontram-se ligados por uma escada interior comum. Ambos os elementos, elevadores e escadas, encontram-se colocados numa posição quase central do edifício, na chamada caixa de escadas e de elevadores. O edifício apresenta uma forma regular e homogénea ao longo de todo o seu desenvolvimento à excepção do último piso (Piso 7), no qual se encontra uma construção recuada. O edifício é dotado de varandas na direcção Este, defronte para a rua pública, e na direcção Oeste, viradas para uma praça localizada em posição central do loteamento onde este edifício se encontra inserido. Estas varandas estendem-se ao longo de toda a fachada do edifício na direcção Oeste, estando estas em consola, ao invés que as varandas situadas a Este ocupam parcialmente a fachada, contendo esta, um recorte, provocando assim a interrupção da varanda e dando lugar a uma parede de fachada. No último piso existe um terraço, contornando a Este, a Sul e a Oeste, a construção recuada aí localizada.

O edifício vai ser estudado isoladamente sem a presença das construções adjacentes.

2.2. PRÉ DIMENSIONAMENTO

O pré dimensionamento estrutural de um edifício é a fase posterior à definição da geometria da estrutura, dos sistemas estruturais e dos materiais. É a partir deste processo preliminar, que são geometricamente caracterizadas as secções dos vários elementos construtivos, antecedendo assim à sua modelação estrutural e consequentemente à fixação definitiva das secções, as secções reais. Apesar de ser um procedimento preparatório há uma grande fiabilidade associada aos seus resultados, sendo estes muito aproximados dos reais, sofrendo quando muito, alguns ajustes no decorrer do processo de cálculo estrutural, no sentido de o otimizar ou ultrapassar alguns condicionalismos de índole construtiva ou arquitectónica.

Antes de proceder ao pré dimensionamento do edifício é importante salientar que as obras que antecedem à sua execução, nomeadamente a escavação de terreno circundante e colocação de muros de contenção de terras caso seja necessário, não serão abrangidas nesta tese, devendo ser objecto de um projecto distinto.

Falando do sistema estrutural do edifício, este será do tipo tradicional, constituído por pilares e vigas de periferia em betão armado que darão apoio aos pavimentos, constituídos por lajes fungiformes. Existem também um conjunto de muros periféricos a Este e a Sul que permitem estabelecer as cotas necessárias à arquitectura, estando estes integrados na estrutura do edifício ao nível da cave e sub-cave, recebendo o impulso de terras actuante nessas duas orientações. O seu dimensionamento será ajustado em função das características dessas terras e dos impulsos que estas lhes transmitem.

No sentido de facilitar a preparação da obra, bem como a redução de erros de obra e os custos de cofragem, procurou-se, tendo sempre em consideração os custos dos materiais, a homogeneização das dimensões dos diversos elementos construtivos. Tão importante como conhecer os elementos estruturais, é conhecer o material de que são feitos e as acções que neles actuam para além do seu peso

próprio. Antes de passar à caracterização das acções, de referir que os materiais usados são o Betão da classe C25/30 com dimensão máxima do inerte igual a 25mm e o aço de classe A500NR.

2.3. ACÇÕES

Nos edifícios actuam variadas acções simultâneas, horizontais e verticais, actuando continuamente ou de forma descontínua. Estas dependem da sua variação no espaço (fixas ou móveis), do seu modo de actuação (estáticas ou dinâmicas) ou até da sua variação no tempo. [7]

As acções actuantes num edifício são um factor preponderante na escolha do sistema estrutural a adoptar. As acções verticais, nomeadamente, as cargas permanentes (G) e as cargas variáveis (Q), estão na base do seu dimensionamento. Não fazendo das acções horizontais, menos importantes que as primeiras, estas não vão ser consideradas nesta fase. Apesar de também elas serem relevantes, mas pouco condicionantes nesta etapa, a sua consideração tornaria este processo aparentemente simples, num outro bem mais complexo e moroso. No entanto irá proceder-se à sua caracterização para uso posterior.

As acções, dependendo da sua variação no espaço, dividem-se em fixas, ou permanentes, e em móveis ou variáveis. As primeiras actuam durante a quase totalidade do período da estrutura com um valor praticamente constante, assumindo pequenas variações em torno do seu valor médio. Neste caso estão inseridas o peso dos elementos estruturais, não estruturais em geral, os equipamentos fixos e os impulsos de terras. Já as acções variáveis são aquelas que assumem valores com variação significativa em torno do seu valor médio durante a vida da estrutura. Aqui englobam-se as sobrecargas de utilização, acções do vento e dos sismos, entre outras.

As acções acidentais não vão ser consideradas na execução deste projecto porque a normalização vigente não obriga a sua aplicação para efeitos de verificação de estados limite últimos, nem de estados limite de utilização e também porque a sua probabilidade de ocorrência é extremamente reduzida, sendo esta muito próxima de zero.

2.3.1. ACÇÕES VERTICAIS

As acções permanentes consideradas sobre a estrutura de betão armado foram, em geral, o peso próprio dos elementos estruturais, os revestimentos, as paredes divisórias e as paredes exteriores de fachada. Estas acções assumem os seguintes valores:

- Peso Próprio (Betão Armado): 25,00 kN/m³
- Revestimentos: 2,00 kN/m²
- Divisórias: 1,50 kN/m²
- Paredes Exteriores: 4,00 kN/m²

As acções variáveis (verticais) foram consideradas em função do tipo de utilização previsto:

- Pisos (Habitações): 2,00 kN/m²
- Pisos (Escritórios): 3,00 kN/m²
- Pisos (Varandas): 5,00 kN/m²
- Pisos (Garagens): 4,00 kN/m²
- Cobertura: 1,00 kN/m²

2.3.2. ACÇÕES HORIZONTAIS

2.3.2.1. Acção do vento (W)

A acção do vento resulta da interacção entre o ar em movimento e as edificações exercendo-se sob a forma de pressões aplicadas nas superfícies expostas. Esta acção é uma força que actua em geral na horizontal, devendo admitir-se que pode tomar qualquer rumo. A quantificação da acção do vento foi feita de acordo com o estipulado no RSA para a zona B e uma rugosidade aerodinâmica do solo do tipo II.

Como adiante se referirá, a determinação dos efeitos da acção do vento na estrutura foi efectuada através de cálculo automático, por métodos de análise estática, considerando aplicadas ao nível de cada um dos pavimentos, as resultantes das pressões do vento correspondentes a esse nível.

Segundo o RSA a acção do vento poderá ser calculada de forma simplificada para os casos correntes. Multiplicando as forças dinâmicas do vento que se encontram aplicadas às superfícies expostas da construção por adequados coeficientes aerodinâmicos, também designados de coeficientes de forma, obtém-se a resultante das acções actuantes na estrutura, provocadas pelo vento. As superfícies que se encontram expostas a essa acção correspondem em cada piso a uma determinada área (A). A área é calculada para uma extensão total do edifício, na direcção X quando o vento incide perpendicularmente a esta, sendo designado por vento y, e na direcção ortogonal quando o mesmo acontece, sendo designado por vento x. Essa extensão, em ambas as situações, é posteriormente multiplicada pela média do pé direito dos andares superior e inferior do piso em causa, obtendo-se desta forma os valores globais das acções provocadas pelo vento em cada nível. Estas acções provocam também um momento em cada piso, caso os eixos das forças não conterem a origem das coordenadas do referencial previamente definido. Estes momentos assumem o valor positivo quando a força que os origina, provoca, em relação ao referencial adoptado, uma rotação no sentido contrário dos ponteiros do relógio. O referencial definido e de carácter imutável irá ser utilizado no decorrer deste projecto para outras situações particulares que serão posteriormente descritas e explicadas. O referencial está colocado numa zona mais ou menos central do edifício, numa das paredes da caixa de elevadores e de escadas, repetindo-se esta posição em todos os pisos, como ilustra a figura seguinte:

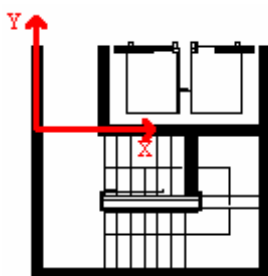


Fig.2.2. – Posicionamento do referencial adoptado

As acções do vento vão traduzir-se já de seguida na forma analítica e com o auxílio de imagens e figuras, com o objectivo de clarificar todos os passos abarcados na sua quantificação. Este edifício situa-se na zona B e o solo apresenta uma rugosidade do tipo II. A figura seguinte (Fig.2.3.) apresenta valores para a zona A, como tal, os valores dados para o solo de rugosidade tipo II, deverão ser multiplicados por um factor que assume o valor de 1,2 para assim se obter as pressões aerodinâmicas referentes à zona B.

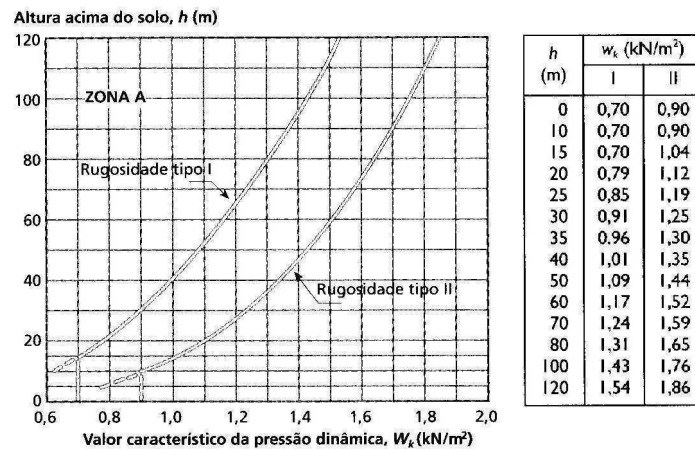
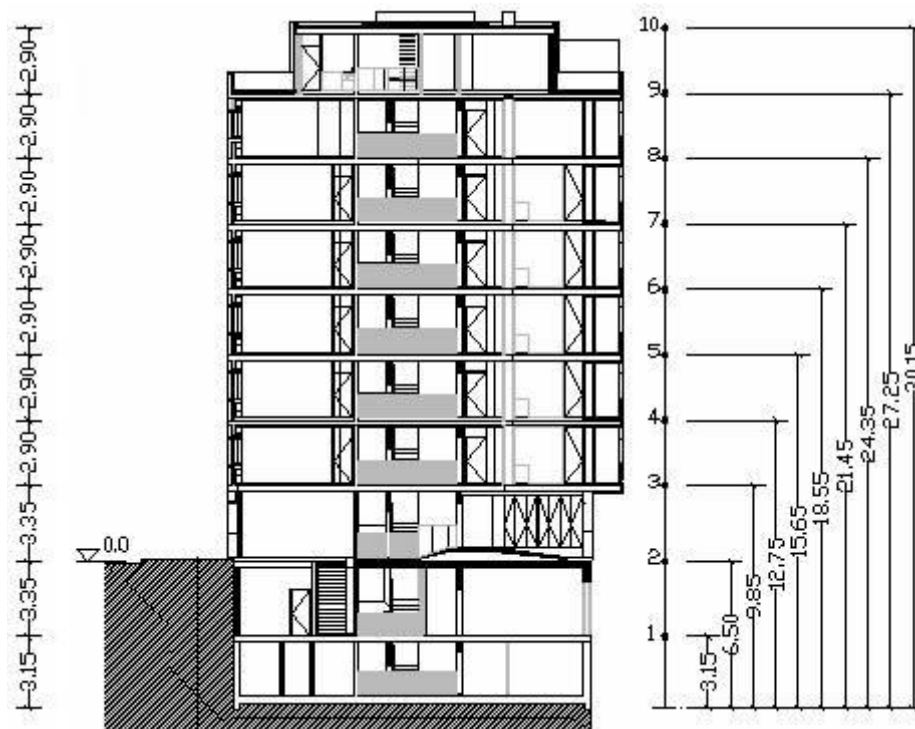


Fig.2.3. – Valores característicos da pressão dinâmica do vento em função da altura acima do solo

É também essencial caracterizar o parâmetro h (m), a altura, uma vez que a pressão dinâmica do vento varia com ela. Como o vento actua horizontalmente sobre os elementos construtivos, esta altura vai ser definida ao nível das sucessivas lajes que constituem o edifício considerando a laje da cave -2 o nível zero. Na figura seguinte (Fig.2.4.), apresenta-se um diagrama ilustrativo das alturas consideradas para os diferentes níveis.

Fig.2.4. – Diagrama das alturas h (m) consideradas para os diferentes níveis (à direita)

Definidos os valores característicos das pressões dinâmicas, resta obter os valores referentes aos coeficientes de forma e pressão para este edifício em particular. Os coeficientes de forma dependem,

como o próprio nome indica, da forma ou geometria do edifício. Para que seja possível quantificá-los, primeiro serão definidas algumas grandezas geométricas do edifício, nomeadamente a altura do edifício (h), a maior dimensão em planta (a) e a menor dimensão em planta (b), com o objectivo de o enquadrar num dos seguintes casos apresentados no quadro da próxima figura (Fig.2.5.). A altura do edifício poderá ser lida no diagrama anterior (Fig.2.4.), já as dimensões em planta (a) e (b), poderão ser retiradas das plantas do edifício que se encontram no Anexo 7. No quadro seguinte apresenta-se os valores assumidos pelos parâmetros anteriormente citados e a relação entre eles, para assim se conseguir retirar os coeficientes de forma respectivos na direcção X e Y.

Quadro 2.1. – Altura do edifício (h), dimensões em Planta, (a) e (b) e relação entre parâmetros

h (m)	a (m)	b (m)	$\frac{h}{b}$	$\frac{a}{b}$
30,15	24,75	17,10	1,80	1,40

Pode concluir-se que esta situação particular cai no penúltimo caso, do quadro exposto na figura seguinte. Os coeficientes são afectados de sinal positivo ou negativo, consoante se tratem de pressões ou sucções, respectivamente. A acção resultante é obtida somando vectorialmente a resultante das pressões que se exercem numa e noutra das suas faces, tanto na direcção X como na direcção Y.

Quadro 1-1
Coeficientes de pressão δ_{pe} para paredes

Relações geométricas do edifício (*)		Planta	Direcção do vento α (graus)	Acções globais sobre as superfícies				Acções locais na faixa referenciada na figura
$\frac{h}{b}$	$\frac{a}{b}$			A	B	C	D	
$\frac{h}{b} \leq \frac{1}{2}$	$1 < \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$		0	+0,7	-0,2	-0,5	-0,5	-0,8
			90	-0,5	-0,5	+0,7	-0,2	
	$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} \leq 4$		0	+0,7	-0,25	-0,6	-0,6	-1,0
			90	-0,5	-0,5	+0,7	-0,1	
$\frac{1}{2} < \frac{h}{b} \leq \frac{3}{2}$	$1 < \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$		0	+0,7	-0,25	-0,6	-0,6	-1,1
			90	-0,6	-0,6	+0,7	-0,25	
	$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} \leq 4$		0	+0,7	-0,3	-0,7	-0,7	-1,1
			90	-0,5	-0,5	+0,7	-0,1	
$\frac{3}{2} < \frac{h}{b} \leq 6$	$1 < \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$		0	+0,8	-0,25	-0,8	-0,8	-1,2
			90	-0,8	-0,8	+0,8	-0,25	
	$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} \leq 4$		0	+0,7	-0,4	-0,7	-0,7	-1,2
			90	-0,5	-0,5	+0,8	-0,1	

(*) h representa a altura do edifício; a e b representam, respectivamente, a maior e a menor dimensão em planta.

Fig.2.5. – Coeficientes de pressão exterior δ_{pe}

As pressões devidas à acção do vento derivam de pressões exteriores e interiores que se exercem nos elementos envolventes de um edifício. As pressões interiores resultam da existência de aberturas na envolvente do edifício e de falta de compartimentação interior. Estas foram consideradas inexistentes e como consequência, verifica-se a ausência de pressões interiores. Assim, na direcção Y para vento x e na direcção X para vento y, tem-se:

$$\delta_p = \sum \delta_{pe} \quad (2.1.)$$

sendo,

δ_p – coeficiente de pressão

δ_{pe} – coeficiente de pressão exterior

Antes de ser apresentada a resultante das acções provenientes da acção do vento em cada nível ou piso, irá proceder-se à explicação teórica de algumas aproximações efectuadas na sua quantificação.

O edifício não ostenta uma forma regular ao longo do seu desenvolvimento em altura e o seu último piso encontra-se recuado. No sentido de contornar este problema e assim facilitar o cálculo das pressões do vento na sua envolvente, procurou-se homogeneizar a sua forma cometendo uma aproximação pouco grosseira e muito útil, estando no entanto, pelo lado da segurança. Assim o edifício assumirá a geometria do contorno exterior que o envolve na sua totalidade, ou seja, esse contorno abrange as varandas que o constituem.

As varandas são providas de aberturas laterais, nas quais a incidência de vento, não se reflecte em pressões exercidas sobre a estrutura. No entanto, os elementos que lhes dão forma, estão sujeitos à acção do vento e deverão ser contemplados. Um raciocínio análogo é aplicável ao último piso, encontrando-se este, e como já foi dito, recuado.

Em suma, a forma que foi conferida ao edifício para efeitos de cálculo da acção do vento é irrealista, porque não reproduz correctamente a situação existente, mas encontra-se pelo lado da segurança, acabando por facilitar este processo de cálculo. De seguida apresenta-se a geometria da envolvente do edifício, considerada para efeitos de cálculo da acção do vento sobre o mesmo. Essa geometria representada para o piso “n” e repete-se em todos os outros que constituem o edifício.

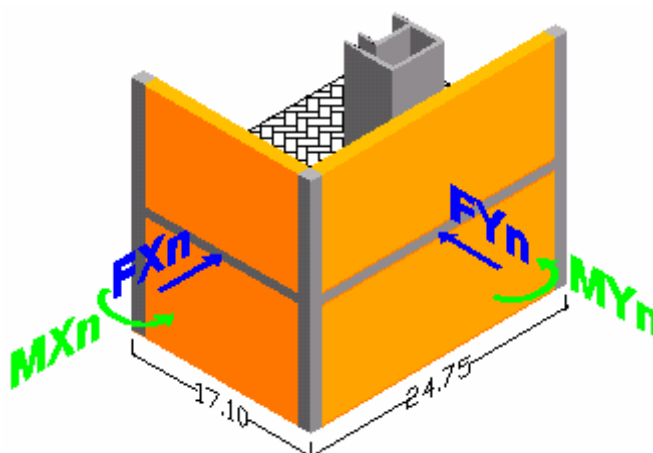


Fig.2.6. – Geometria do edifício para efeitos de quantificação da acção do vento

Determinados todos os parâmetros, resta aplicar as fórmulas que conduzem aos resultados desejados, e a apresentação destes é feita no quadro resumo. Assim tem-se:

$$F = \delta_p W_k A \quad (2.2.)$$

$$M = F e \quad (2.3.)$$

sendo,

F – Acção actuante

δ_p – coeficiente de pressão

W_k – pressão dinâmica do vento

A – área de superfície

M – momento-flector actuante

e – excentricidade

Quadro 2.2. – Acção do vento sobre o edifício

Nível	h (m)	Wk (KN/m ²)	δ_x	δ_y	Vento X		Vento Y	
					FX (KN)	M (KN.m)	FY (KN)	M (KN.m)
1	3,15	0,90	1,05	1,05	52,5	21,0	76,0	68,0
2	6,50	0,90	1,05	1,05	54,1	22,0	78,4	71,0
3	9,85	0,90	1,05	1,05	50,5	20,0	73,1	66,0
4	12,75	1,04	1,05	1,05	54,2	22,0	78,4	71,0
5	15,65	1,12	1,05	1,05	58,3	23,0	84,4	76,0
6	18,55	1,12	1,05	1,05	58,3	23,0	84,4	76,0
7	21,45	1,19	1,05	1,05	62,0	25,0	89,7	81,0
8	24,35	1,19	1,05	1,05	62,0	25,0	89,7	81,0
9	27,25	1,25	1,05	1,05	65,1	26,0	94,2	85,0
10	30,15	1,30	1,05	1,05	33,8	14,0	49,0	44,0

2.3.2.2. Impulso de terras

Está prevista a presença de muros de suporte ao nível da cave -1 e cave -2 sendo interrompido no piso zero. Os muros situam-se no lado Sul e Este do edifício e vai definir-se as características do solo e dos impulsos que este visa suportar, com o objectivo de pré dimensionar a sua espessura. Como os muros apresentam as mesmas características físicas nessas duas orientações e os solos suportados por ambos também, basta dimensionar um único muro e dispô-lo nessas duas direcções.

Estes muros devem conter um sistema de drenagem eficiente no seu tardo, para que a água que atinge este paramento seja devidamente escoada, sem causar quaisquer danos na estrutura, provocados pelo impulso hidrostático.

De seguida descrever-se-á o modelo de cálculo utilizado para o seu pré dimensionamento. O esforço axial não foi contemplado no dimensionamento do muro de suporte, mostrando-se esta consideração favorável estando pelo lado da segurança, uma vez que da sua inclusão resultaria numa diminuição da quantidade de armadura a colocar no mesmo para resistir a esforços de flexão. Desta forma o modelo estrutural simplificado, pela ausência de esforço axial, traduz-se numa viga contínua simplesmente apoiada. Pegando neste modelo estrutural e nas cargas actuantes, majoradas pelo respectivo coeficiente de segurança, definiu-se a espessura do muro. Essa espessura foi calculada com base no valor do momento reduzido (μ), utilizado para o cálculo de elementos submetidos a esforços de flexão e limitando-o a 0,15, valor recomendado, com:

$$\mu = \frac{M_{sd}}{b d^2 f_{cd}} \quad (2.4.)$$

sendo,

M_{sd} – valor de cálculo do momento-flector actuante

b – largura da secção

d – altura efectiva da secção

f_{cd} – valor de cálculo da tensão de rotura do betão à compressão

A sua espessura fixou-se nos 0,25 m, valor resultante do cálculo de uma viga simplesmente apoiada e posterior verificação da admissibilidade do momento reduzido (μ) nos resultados fornecidos pelo programa de cálculo.

Na quantificação dos impulsos de terras admitiu-se para o solo as seguintes características:

- Sobrecarga à superfície: 10.00 kN/m
- Peso Próprio (γ): 20.00 kN/m³
- Ângulo de atrito (ϕ): 25°

O coeficiente de impulso em repouso (K_0), tomou o valor de 0,58 com:

$$K_0 = 1 - \tan(\phi) \quad (2.5.)$$

sendo,

ϕ – ângulo de atrito

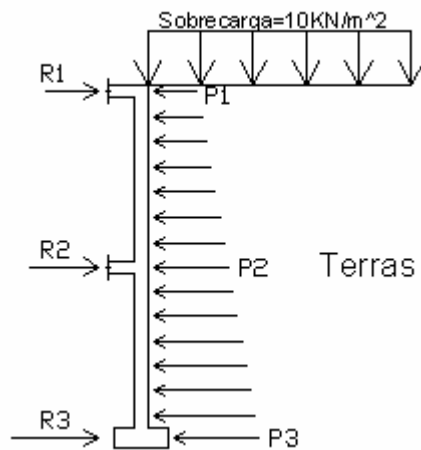


Fig.2.7. – Muro de suporte

Os impulsos P1, P2 e P3 foram calculados da seguinte forma:

$$P_i = K_0 (\gamma H_i + S_{Qk}) \quad (2.6.)$$

sendo,

K_0 – coeficiente de impulso em repouso

γ – peso volúmico do solo

S_{Qk} – esforço resultante da acção variável, tomada com o seu valor característico

H_i – profundidade P_i

Posto isto, para o impulso de terras obtiveram-se os seguintes valores:

Quadro 2.3. – Impulso de terras

P1 (KN/m ²)	P2 (KN/m ²)	P3 (KN/m ²)
5,8	44,5	81

Como foi dito anteriormente, a espessura do muro foi estimada recorrendo a um modelo estrutural que reproduz o muro de suporte apresentado na figura anterior (Fig.2.7.). Esse modelo consiste portanto numa viga contínua simplesmente apoiada solicitada pelas acções provenientes do impulso de terras. Esses valores estão presentes no quadro anterior (Quadro 2.3.). O modelo estrutural adoptado apresenta-se na figura seguinte:

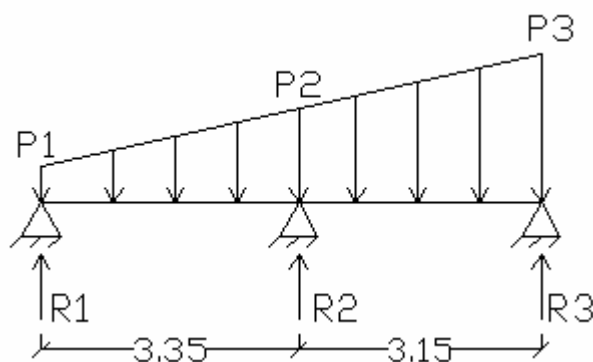


Fig.2.8. – Modelo estrutural Adoptado para o cálculo do Muro de Suporte

As reacções resultantes dos impulsos provocados pelo solo foram retiradas do programa de cálculo automático, *MGE*, para o modelo estrutural apresentado, encontrando-se estes valores discriminados no Anexo 5. A introdução de dados, bem como a obtenção de resultados será posteriormente explicada em capítulo oportuno. De salientar que as reacções obtidas são dadas por metro de desenvolvimento do muro de suporte. A seguir apresentam-se os resultados obtidos:

Quadro 2.4. – Reacções provocadas pelo impulso de terras

R1 (KN/m)	R2 (KN/m)	R3 (KN/m)
22	265	136

À semelhança do que acontecia com a acção do vento, os impulsos provocados pelo solo actuam em toda a extensão da superfície de contacto com o muro de suporte. O muro estende-se a todo o comprimento do edifício nas duas direcções ortogonais em que este se verifica. Assim as reacções por metro de desenvolvimento, quando multiplicadas pela extensão do muro, ora numa ou noutra direcção, obtêm-se as reacções totais nos muros de suporte respectivos. As reacções divididas pelo coeficiente de majoração considerado para o cálculo do modelo estrutural correspondem aos impulsos totais provocados pelas terras sobre a estrutura nessas duas direcções. Se os eixos destas forças não passarem na origem das coordenadas do referencial previamente adoptado aquando da caracterização do vento, provocam também um momento, que como já foi dito é positivo se provocarem uma rotação no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.

As terras como actuam de forma simultânea e permanente sobre o edifício, nas duas direcções em que estas se encontram, provocam, se a última condição se verificar, um momento correspondente à soma dos momentos provocados pelas duas forças ortogonais localizadas no mesmo nível. A forma geométrica do edifício considerada para a sua determinação, ligeiramente diferente, da apresentada no momento em que se quantificou a acção do vento, é a seguinte:

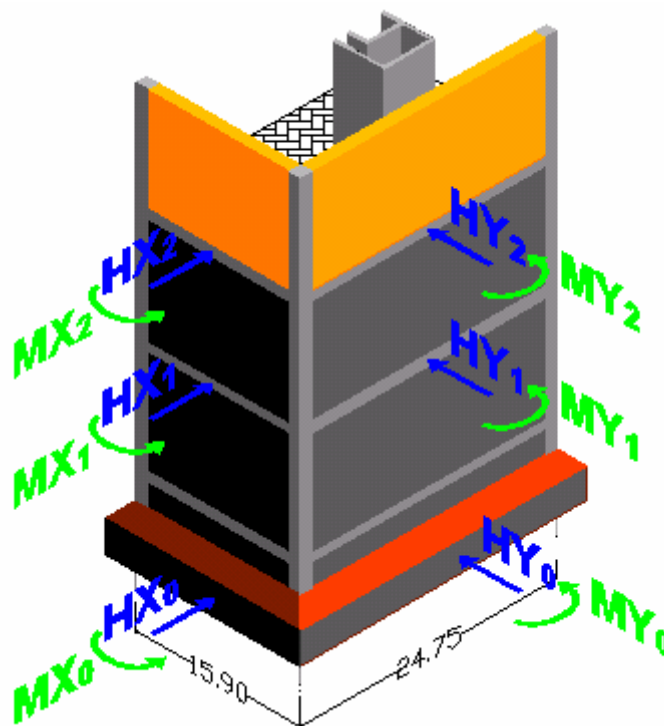


Fig.2.9. – Geometria do edifício em planta para efeitos de quantificação do impulso de terras

A única diferença verifica-se na direcção Y, sendo esta dimensão mais pequena que a encarada para a caracterização do vento, onde se tomou em consideração o comprimento das varandas na orientação Oeste do edifício. Estas, encontrando-se em consola, não apresentam uma superfície de contacto com as terras, ao nível das caves e também porque só existem a partir do primeiro piso. Assim obtêm-se os valores dos impulsos totais actuantes no primeiro nível (laje da cave -1) e no segundo nível (laje do piso zero). Os impulsos verificados no nível zero (HX_0 ; HY_0 e $MX_0 + MY_0$) situam-se à horizontalidade das fundações sendo portanto absorvidos por estas e vão ser tomados em consideração aquando do dimensionamento das fundações do muro de suporte. No seguinte quadro mostram-se os resultados obtidos:

Quadro 2.5. – Impulsos totais

NIVEIS	HX (KN)	HY (KN)	M (KN.m)
NIVEL 1	2814	4381	-3324
NIVEL 2	233	363	-275

2.3.2.3. Acção dos sismos (E)

A acção sísmica é uma acção horizontal de grande importância, que deverá ser tomada em consideração no dimensionamento estrutural de um edifício. Esta acção reveste-se também de alguma complexidade na sua descrição, contudo vai proceder-se à sua caracterização de forma sintetizada, com vista à sua consideração e inclusão neste projecto estrutural.

A acção sísmica resulta de um conjunto de vibrações do solo, que são transmitidas às estruturas durante a ocorrência de um sismo. Esta acção depende de alguns factores, nomeadamente, da zona sísmica, sendo o nosso território dividido em quatro zonas distintas, do tipo de solo e da fonte sismográfica.

Dependendo da fonte os sismos são classificados como sismos do tipo 1 e sismos do tipo 2. Os primeiros representam um sismo de magnitude moderada e pequena distância focal, enquanto que os segundos representam um sismo de magnitude elevada e grande distância focal. [8]

A quantificação da acção dos sismos foi feita de acordo com o estipulado no RSA para a zona C e um solo do tipo III. A determinação dos efeitos da acção dos sismos foi feita por métodos de análise dinâmica, através de cálculo automático, utilizando o método da análise modal.

A resposta da estrutura é calculada recorrendo ao método de análise por espectros de resposta para os quais são utilizados os espectros de resposta de aceleração apresentados no RSA para a Acção Sísmica Tipo1 e Acção Sísmica Tipo 2.

Para a inclusão da acção sísmica torna-se necessário caracterizar dois coeficientes:

- O coeficiente de comportamento é um coeficiente que toma em consideração o comportamento não linear da estrutura quando sujeita à acção dos sismos. Este valor depende do tipo de estrutura, dos materiais que a constituem, da ductilidade dos elementos construtivos e ainda do efeito em consideração. O coeficiente de comportamento exprime, de certo modo, a relação entre os esforços que se obtêm em regime linear e os que se desenvolveriam em regime não linear (comportamento real). Este coeficiente toma o valor de 2 neste projecto estrutural.
- O coeficiente de amortecimento assume um valor pequeno na generalidade das estruturas. O seu efeito não é importante para respostas de curta duração, mas para respostas de longa duração, o amortecimento pode ser extremamente importante. O amortecimento manifesta-se através de uma diminuição da amplitude do movimento em cada ciclo vibratório devido à dissipação de energia. Foi considerado um coeficiente de amortecimento igual a 5%.

Para terminar a caracterização da acção sísmica, resta definir a matriz de massa ou inércia, que tem como base quantificação em cada piso, da massa dos elementos construtivos aí existentes, com a particularidade de nas lajes a carga considerada para efeitos de massa é igual a:

$$S_d = S_{Gk} + \psi_2 S_{Qk} \quad (2.7.)$$

sendo,

S_d – valor de cálculo do esforço actuante

S_{Gk} – esforço resultante de uma acção permanente, tomada com o seu valor característico

S_{Qk} – esforço resultante da acção variável, tomada com o seu valor característico

ψ_2 – coeficiente ψ correspondente à acção variável

A massa vem expressa em toneladas força. O momento polar de Inércia, em X e Y, terá também de ser calculado em cada piso, para as coordenadas X e Y do centro de massa dos pisos, em relação à origem do referencial geral que foi previamente adoptado aquando da caracterização da acção do vento.

Não foi por acaso que se definiu a origem do referencial sensivelmente na prumada do centro de massa do edifício. Na consideração de efeitos provocados pela acção sísmica, o programa impõe a excitação sísmica precisamente na origem do sistema de eixos. A excitação do edifício é feita através da imposição de vibrações na sua base segundo três componentes: translação segundo X; translação segundo Y; rotação em torno de Z. A resposta da estrutura do edifício relativamente às excitações associadas às translações segundo X ou segundo Y não é afectada pela variação de localização da origem do sistema de eixos, contudo, o mesmo já não acontece para a excitação associada à rotação em torno de Z. [9]

Por esta razão torna-se conveniente posicionar a origem do sistema de eixos, aproximadamente, na prumada do centro de massa do edifício. Os momentos de inércia geométricos foram calculados num programa de desenho, *AutoCad*, de forma automática, em relação a X e Y, para os diversos pisos que constituem a estrutura do edifício. Estes cálculos encontram-se no Anexo 4 (A4.1 e A4.2). Assim tem-se para cada piso:

$$M_{Polar} = (I_x + I_y) \frac{M}{A} \quad (2.8.)$$

sendo,

M_{Polar} – momento polar de inércia

I_x – momento de inércia geométrico calculado em relação a X

I_y – momento de inércia geométrico calculado em relação a Y

M – massa

A – área de superfície

Outros parâmetros que não foram aqui citados, também eles importantes e indispensáveis à inclusão da acção sísmica neste programa de cálculo, tomam o valor assumido por defeito pelo próprio programa. Como ainda não foram definidas as secções geométricas dos elementos construtivos, o cálculo do momento polar de inércia fica inviabilizado, uma vez que este depende directamente da massa desses elementos.

A quantificação da acção sísmica e apresentação dos resultados serão expostos numa fase posterior à atribuição das secções, aos respectivos elementos construtivos.

2.3.2. COMBINAÇÕES DE ACÇÕES

De modo a obter os esforços de cálculo nos diversos elementos estruturais, estas acções foram combinadas da seguinte maneira, de acordo com o estipulado no RSA:

Fórmula geral de combinação de acções, para verificação da resistência aos estados limites últimos:

$$S_d = \sum \gamma_g S_{Gk} + \gamma_q (S_{Q1k} + \sum \psi_0 S_{Qk}) \quad (2.9.)$$

sendo,

γ_g – coeficiente de segurança relativo às acções permanentes

S_{Gk} – esforço resultante de uma acção permanente, tomado com o seu valor característico

γ_q – coeficiente de segurança relativo às acções variáveis

S_{Q1k} – esforço resultante da acção variável considerada como acção de base da combinação, tomada com o seu valor característico

Ψ_0 – coeficientes destinados a obter os valores reduzidos das acções variáveis, quando estas não são a acção base da combinação

S_{Qk} – esforço resultante de uma acção variável distinta da acção de base, tomada com o seu valor característico

Fórmula geral de combinação de acções, para verificação da resistência aos estados limites últimos, no caso de a acção variável de base ser a acção sísmica (S_{Ek}):

$$S_d = S_{Gk} + \gamma_q S_{EK} + \sum \psi_2 S_{Qk} \quad (2.10.)$$

Na fórmula anterior (2.10.) os símbolos têm significado análogo ao exposto anteriormente para a fórmula (2.9.).

Segundo o RSA, os coeficientes atrás referidos tomarão, de uma forma geral, para os edifícios em questão, os seguintes valores:

- $\gamma_g = 1,5$
- $\gamma_q = 1,5$
- $\psi_0 = 0,4$
- $\psi_2 = 0,2$

Assim, para a Acção Base Sobrecarga (S_{Qk}) tem-se:

$$S_d = 1,5 S_{Gk} + 1,5 S_{Qk} \pm 0,6 S_{Wk} \quad (2.11.)$$

Por sua vez para a Acção Base Vento (S_{Wk}) tem-se:

$$S_d = 1,5 S_{Gk} + 0,6 S_{Qk} \pm 1,5 S_{Wk} \quad (2.12.)$$

E por fim para a Acção Base Sismo (S_{Ek}) tem-se:

$$S_d = 1,0 S_{Gk} + 0,2 S_{Qk} \pm 1,5 S_{Ek} \quad (2.13.)$$

2.4. ALTERAÇÕES ARQUITECTÓNICAS

Este tópico visa explicar e justificar algumas alterações arquitectónicas que foram aplicadas ao projecto de arquitectura fornecido para a execução desta tese.

Todas as alterações consumadas ao nível de um projecto de arquitectura devem ser avalizadas e concordadas pelo arquitecto.

As alterações foram pouco expressivas, mas muito úteis, na medida em que facilitou a criação de um modelo estrutural muito aproximado das condições reais existentes, com vista a introduzi-lo no programa de cálculo automático. Estas alterações não foram significativas porque não provocaram alterações na disposição interna dos espaços interiores, nem nos vãos que constituem o edifício.

As mudanças efectuaram-se ao nível da fundação dos pilares, em que alguns não assumiram a posição que lhes estava destinada no projecto de arquitectura. Estas mudanças foram operadas de forma criteriosa e sensata não comprometendo a estabilidade e o desempenho funcional do edifício. As plantas e os demais elementos que constituem o projecto de arquitectura, nomeadamente os cortes e os alçados, encontram-se no Anexo 7.

De seguida revelam-se apenas as alterações arquitectónicas efectuadas ao nível dos pilares, mostrando as plantas de arquitectura originais e posteriormente as modificadas depois de um breve comentário.

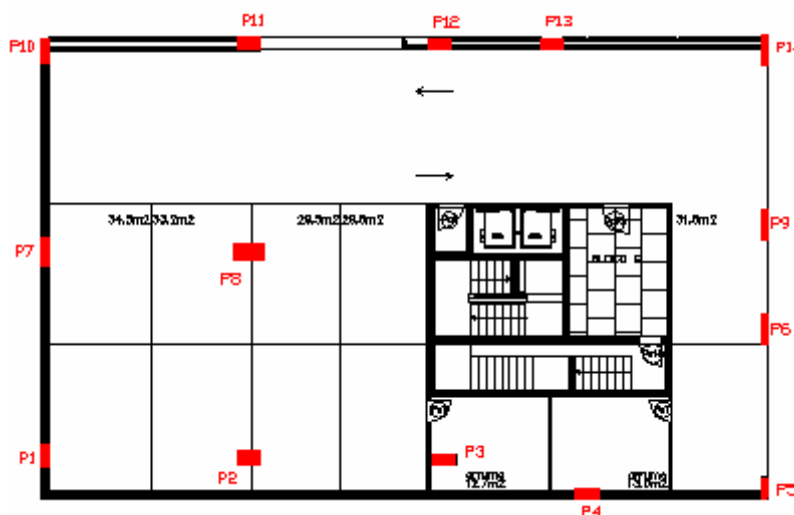


Fig.2.10. – Planta de arquitectura original da cave -2

As mudanças efectuadas ao nível da cave -2, resultam da nova implantação dos pilares P2, P3 P6 e P9. O pilar P2 assumiu uma nova secção, em que esta atinge a bordadura do edifício. Esta secção desenvolve-se ao nível da cave -2 e cave -1, já que nos restantes pisos este assume nova secção, ficando completamente inserido no local a ele destinado na planta de arquitectura. O pilar P3 foi reimplantado, retirando desta nova colocação uma vantagem expressiva, reflectindo-se nos pisos superiores. Os pisos superiores, rés-do-chão e seguintes, exibem um recorte na fachada nesse exacto local da implantação do pilar P3. A sua superfície horizontal, em cada piso, garante o apoio das vigas de bordadura que para ele convergem, e onde estas duas vigas no seu total e em cada piso, andam em planos verticais distintos. Os pilares P6 E P9 desaparecem para dar lugar a um novo pilar, colocado aproximadamente numa posição central destes. A nova colocação e numeração dos pilares apresentam-se de seguida.

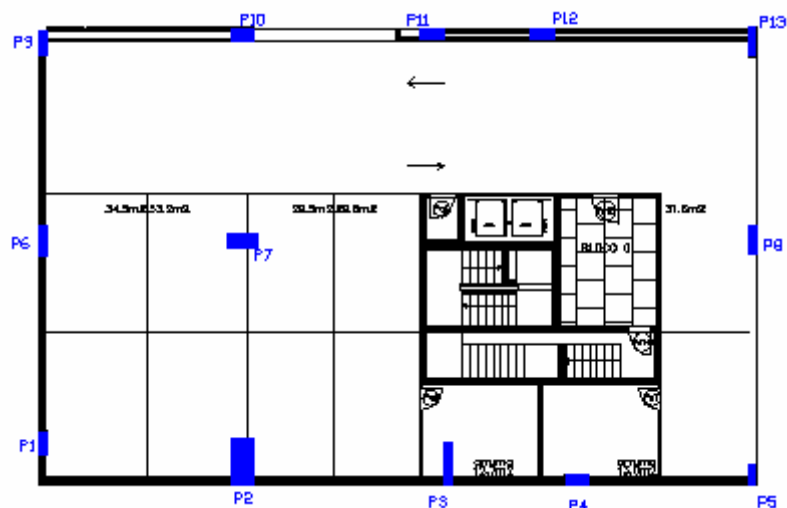


Fig.2.11. – Planta de arquitectura modificada da cave -2

Nos restantes pisos, apresentando estes, uma configuração semelhante nos locais onde ficam inseridos os pilares, tem-se:

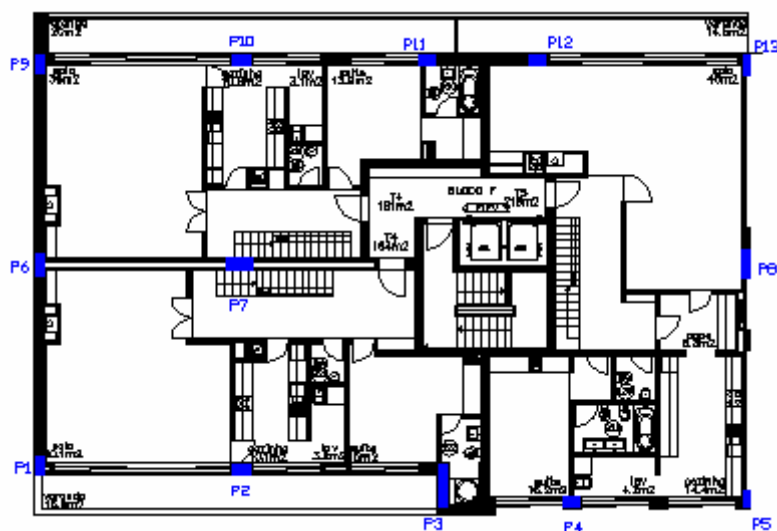


Fig.2.12. – Planta de arquitectura modificada do 6º Piso

No último piso, estando este recuado, também se verificam algumas alterações. Neste piso surgem novos pilares assentes na sua laje e que suportam no outro extremo a cobertura do edifício. Para contornar possíveis patologias ao nível da laje, decorrentes do assentamento dos pilares, procurou-se arranjar uma malha de vigas inseridas ao nível da laje, e embebidas nesta, com o objectivo de receber esses pilares. Assim, as alterações verificadas neste piso ao nível dos pilares tiveram como premissa, a malha de vigas disposta na laje e a sua compatibilidade com os restantes elementos construtivos. Essa malha irá ser mostrada quando a presente tese se debruçar sobre as vigas e o seu pré dimensionamento. A planta de arquitectura original referente ao último piso, sem o terraço que o contorna e com especial atenção ao local de implantação dos pilares, é a seguinte:

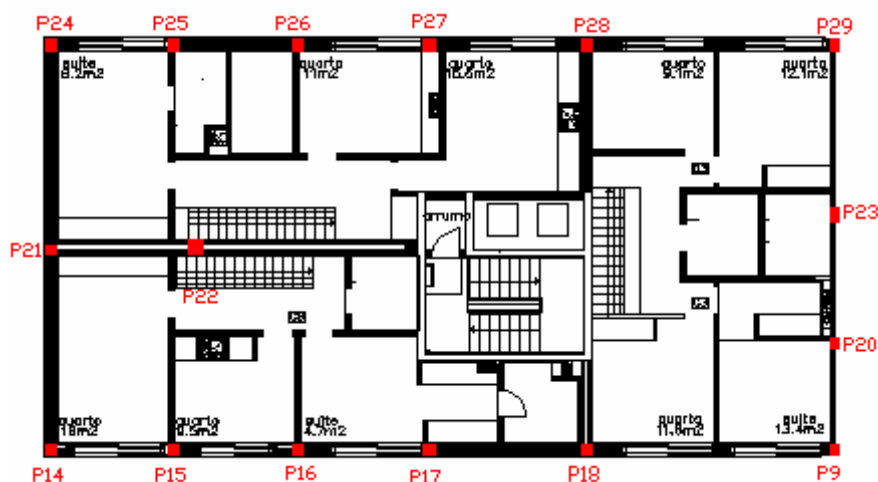


Fig.2.13. – Planta de arquitectura original do 7º Piso

Os pilares P15, P18 e P25 foram recolocados numa nova posição, enquanto que os pilares P20 e P23 desaparecem dando lugar a um novo pilar colocado no alinhamento dos pilares P21 e P22. Os pilares recolocados não provocaram qualquer alteração nos vãos e nos espaços interiores desse piso. Foram retirados os pilares P16 e P26 por uma questão de incompatibilidade estrutural com malha de vigas referida anteriormente, mas sem comprometer a estabilidade da estrutura. A planta de arquitectura modificada, bem como a nova numeração atribuída aos pilares é a seguinte:

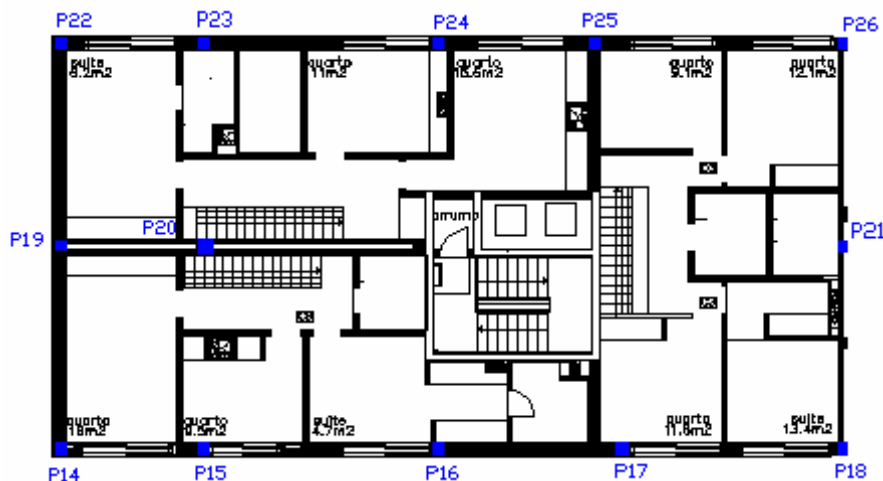


Fig.2.14. – Planta de arquitectura modificada do 7º Piso

2.5. PISO TIPO

O piso tipo ou piso genérico, é um piso correntemente utilizado ao longo desta tese, pelo que deverá ser alvo de menção. O piso tipo é portanto, aquele que apresenta uma configuração igual e repetida no máximo número de pisos que constituem o edifício de habitação. Este piso pode ser encontrado nos pisos, um ao sexto, do edifício de habitação. Na figura seguinte e de forma ilustrada, mostra-se a configuração do piso tipo contendo a numeração dos pilares e das vigas que o constituem:

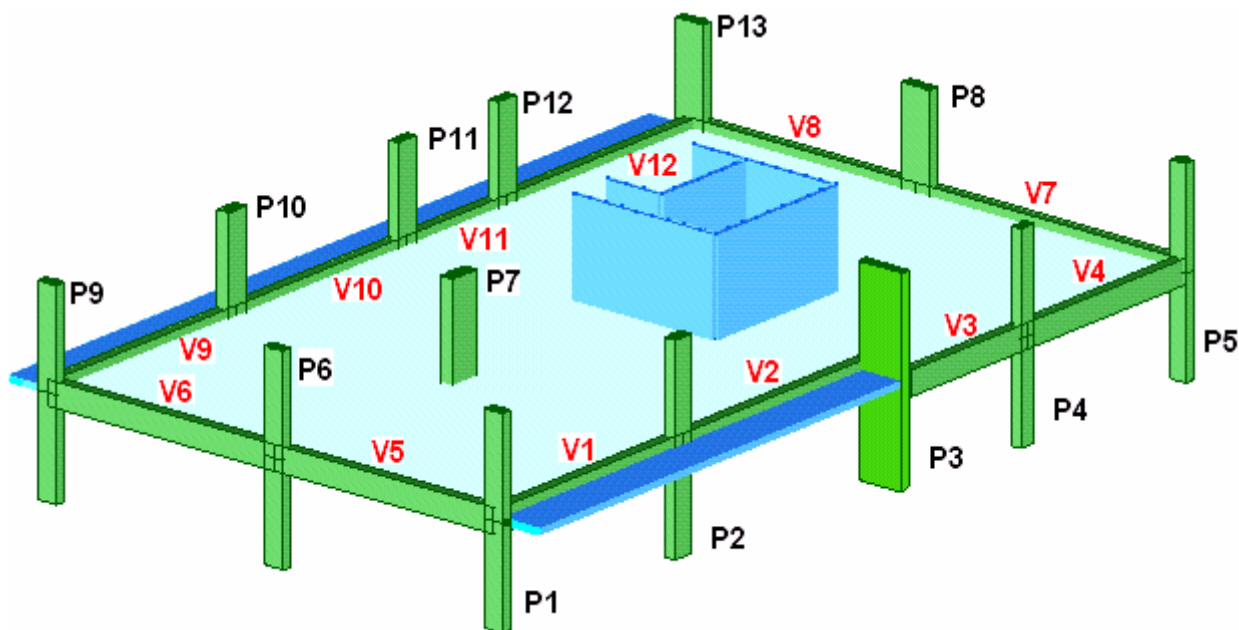


Fig.2.15. – Configuração do piso tipo (pisos 1º-6º)

2.6. LAJES

O sistema adoptado neste projecto estrutural foi a laje fungiforme. A laje fungiforme tem a particularidade de ser contínua e armada nas duas direcções, estando directamente apoiada em pilares, quando estes se situam em posição central e em vigas, andando estas na bordadura do edifício. Neste caso não se prevêem aligeiramentos da laje, sendo portanto, maciça em toda a sua extensão.

O uso da laje fungiforme acarreta vantagens significativas neste tipo de edificações em que os seus pisos são constituídos por diversas tipologias. As necessidades estruturais que estas edificações acarretam, condicionam o sistema de laje a adoptar, caso se pretenda obter como resultado final, tectos de habitações limpos e desprovidos de saliências, provocadas por elementos estruturais que as atravessam. Caso fosse adoptado outro tipo de laje, com necessidade de introdução de vigas centrais, haveria muita dificuldade em materializa-las para que ficassem totalmente embebidas na laje. No último piso, onde se prevê a colocação de uma malha de vigas ao nível da laje, encontrando-se embebidas nesta, optou-se por armar a laje numa só direcção, na direcção X.

Tendo presente estes arbítrios estão reunidas as condições para calcular a espessura das lajes que fazem parte da estrutura. No cálculo da sua espessura vai ser tomado em consideração a laje de um piso corrente, uma vez que são portadores de vãos maiores e consequentemente condicionantes. Tomando em consideração o estipulado na regulamentação Portuguesa (RSA), obtém-se a partir da seguinte fórmula uma estimativa da espessura da laje:

$$\frac{l_i}{h} \leq 30 \eta \quad (2.14.)$$

sendo,

h – espessura da laje

$l_i = \alpha l$ – vão equivalente da laje, sendo l o vão teórico e α um coeficiente relacionado com o tipo de laje

η – coeficiente relacionado com o tipo de aço utilizado

onde:

- $l = 7,15$ m
- $\alpha = 0,7$ (para lajes simplesmente apoiadas e armadas nas duas direcções)
- $\eta = 0,8$ (para aço do tipo A500)

tem-se,

$$h \geq 0,21 \text{ m} \quad (2.15.)$$

A espessura da laje fixou-se nos 0,25 m, no entanto e numa fase posterior irá verificar-se a admissibilidade do momento reduzido (μ) nos resultados fornecidos pelo programa de cálculo, depois da introdução completa do modelo estrutural, representativo deste edifício de habitação. Nas lajes o valor do momento reduzido (μ), irá ser controlado a 0,15, valor recomendado.

No caso das lajes (em consola) que constituem as varandas, procurou-se impor um desnível regulamentar, para que, a água proveniente de uma hipotética precipitação, ao cair nas varandas não penetrasse dentro da habitação. Segundo o estipulado na regulamentação (RSA), tem-se:

$$\frac{l}{10} \leq h \quad (2.16.)$$

sendo,

l – vão da laje em consola

h – espessura da laje

onde:

- $l = 1,4$ m

tem-se,

$$h \geq 0,14 \text{ m} \quad (2.17.)$$

Tomando em consideração o comprimento do vão em consola, sendo este igual a 1,4 m, obtém-se 0,14 m para a espessura da laje. Desta forma, e majorando o resultado obtido para que não haja um desnível acentuado entre a laje da habitação e da varanda, atribui-se a essas lajes uma altura de 0,20 m. A laje que dá forma ao terraço e que contorna o último piso (recuado) encontra-se parcialmente em consola. Neste caso, e para que não se verifique nenhuma irregularidade ao nível do pavimento, essa laje, apresenta uma espessura constante igual a 0,25 m, em toda a sua extensão.

2.7. VIGAS

As vigas são elementos lineares que normalmente se encontram embebidos na laje, e estão colocados na bordadura do edifício suportando as lajes que nelas descarregam. As vigas de bordadura são indispensáveis, na medida em que conferem rigidez e evitam elevadas deformações, numa zona onde estão inseridos elementos pouco resistentes a deformações estruturais, nomeadamente as paredes exteriores de fachada.

No caso particular de estruturas de edifícios as secções das vigas são condicionadas por razões arquitectónicas ou estruturais, considerando a primeira a mais preponderante. A sua largura é condicionada pela espessura da parede enquanto que a altura depende directamente do tipo de solução que está definida para os vãos das janelas e portas.

Neste projecto, para além das vigas de bordadura verificadas em todos os pisos, houve necessidade de introduzir uma malha de vigas embebidas na laje do último piso, por razões expressamente apontadas. Essas vigas, na realidade não ficam totalmente embebidas na laje, que por razões estruturais, apresentam uma altura superior à espessura da laje. A imagem de uma solução arquitectónica limpa, com o tecto totalmente livre e que os arquitectos tanto apreciam não foi conseguida. A condicionante neste caso, para determinar a altura máxima dessas vigas, foi o pé direito útil do penúltimo piso (Piso 6) que sempre se procurou salvaguardar. Apesar da introdução de vigas altas à vista em espaços circuláveis, verifica-se, nessas zonas de passagem das mesmas, uma altura útil de pé direito igual a 2,2 m, quando nas restantes zonas este valor incrementa-se para os 2,65 m. A presença destas vigas, é esteticamente desagradável, transformando o tecto, que normalmente é liso, numa superfície com saliências, e como tal prevê-se a colocação de um tecto falso nas zonas onde estas se encontram.

Outras vigas presentes nessa malha apresentam uma altura ainda mais assinalável, mas não têm qualquer influência no pé direito útil porque ficam embebidas nas paredes desse piso. A seguir, na planta estrutural do último piso, mostra-se a disposição da malha de vigas (a verde) recebendo os pilares do último piso (a roxo) e também as vigas de bordadura (a vermelho). A azul tem-se os pilares que descem até às fundações.

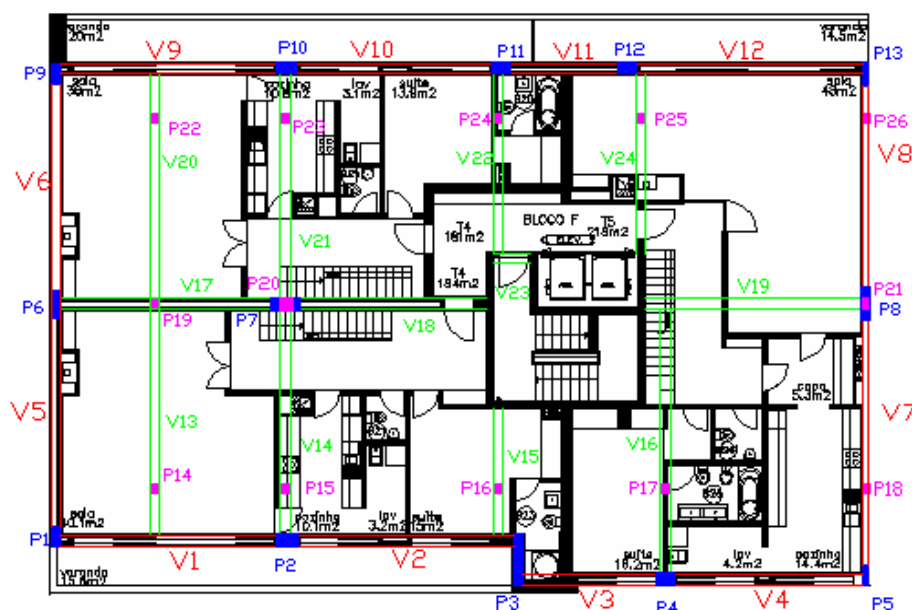


Fig.2.16. – Planta estrutural do piso 7

Por razões estruturais a altura da secção da viga deve ser obtida em função do momento solicitante, à semelhança do que aconteceu no pré dimensionamento do muro de suporte, a partir da fórmula (2.4.). Estes elementos estão essencialmente submetidos a esforços de flexão provocados pelas acções verticais que neles actuam. Neste caso a obtenção da altura deve ser feita para um valor do momento reduzido (μ) entre os 0,20 e os 0,30. Em casos excepcionais o momento reduzido (μ) pode ir até 0,35. O momento-flector deve ser obtido a partir da acção actuante majorada, (acção transmitida pela laje, peso próprio da viga e das paredes directamente apoiadas nas vigas) e do vão que a viga apresenta.

Tendo presente este princípio e para que o pré dimensionamento das vigas seja materializado, é necessário obter a acção transmitida pela laje às vigas que a sustentam. Esta quantificação baseia-se em áreas de influência. Estando a laje armada nas duas direcções a delimitação dessas áreas, é efectuada com um sentido lógico e empírico, e de onde se retiram facilmente, com maior ou menor precisão as acções transmitidas pela laje às respectivas vigas. A falta de sensibilidade e experiência, provoca por vezes uma imprecisão no cálculo dessas áreas, resultando depois numa secção de viga incapaz de resistir aos esforços solicitantes reais. Como se trata de um pré dimensionamento não é uma imprecisão relevante e irreversível, porque posteriormente poderá ser corrigida e reajustada.

De salientar que nos bordos da estrutura há áreas que são contabilizadas duas vezes, para uma viga e para a outra que lhe é ortogonal, provocando um sobredimensionamento estrutural ao nível das vigas. É um facto corrente e pouco relevante no factor custo, facilitando a introdução do tipo de carga a colocar no modelo estrutural, para o cálculo da viga em questão. Essas áreas de influência consideradas, traduzem-se numa carga uniformemente distribuída sobre a viga, estando pelo lado da segurança e evitando desta forma a aplicação de cargas triangulares o que tornaria o processo mais complexo. As áreas de influência A_i , para as vigas i do piso tipo (Piso 1 ao Piso 6), foram assim contabilizadas:

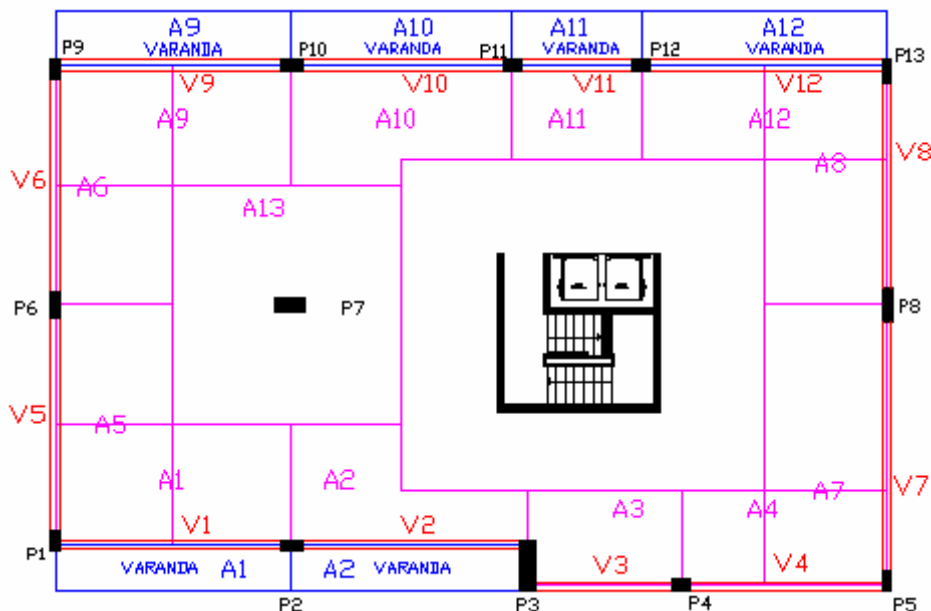


Fig.2.17. – Áreas de influência das Vigas (A_i) no Piso Tipo

A área de influência A_{13} refere-se a uma porção de laje que descarrega directamente sobre o pilar P_7 .

As áreas de influência consideradas para os restantes pisos que constituem a estrutura encontram-se esquematizadas no Anexo 1 (Fig.A1.1. a Fig.A1.4.).

Após contabilizar as acções actuantes nas vigas de bordadura e majorando-as por um coeficiente de segurança respectivo, recorreu-se ao programa de cálculo estrutural, o *Robot Millennium*, visando o seu rápido pré dimensionamento e obtendo a dimensão das suas secções de forma imediata, a partir do momento máximo resultante de cada modelo estrutural inserido. A introdução das vigas no programa foi efectuada de forma individualizada, ou seja, não foram usadas as potencialidades tridimensionais que o programa apresenta, acabando por se pré dimensionar de forma individualizada as vigas que andam no mesmo plano. Os modelos estruturais adoptados foram compostos pela associação das vigas V1 e V2, V3 e V4, V5 e V6 e por fim V9, V10, V11 e V12. Após o seus cálculo, e por forma a facilitar o processo construtivo, procurou-se a homogeneização das secções das vigas. As vigas situadas na malha do último piso foram dimensionadas após a divisão da cobertura em áreas de influência e consequente transmissão das acções às vigas de bordadura que a compõem. Depois de calculadas e pré dimensionadas foram quantificadas as cargas que estas transmitem aos pilares onde estão assentes. Por sua vez os pilares transmitem essas acções às vigas situadas na laje desse piso. Por fim somaram-se as cargas provenientes da laje, onde se encontram embebidas e que nelas descarregam. Na laje do último piso foi contemplado um acréscimo de carga permanente, proveniente das paredes de fachada, uma vez que estas se encontram directamente apoiadas na laje e não em vigas de bordadura, situação corrente e verificada ao nível dos outros pisos. Nestes pisos a parede exterior assumiu uma altura útil de dois metros, com vista à quantificação da carga proveniente desta a ser considerada nas vigas de bordadura que a sustentam. De seguida são apresentados dois quadros resumo, com os resultados intermédios que conduziram ao valor geométrico das secções atribuídas às vigas do piso tipo.

Quadro 2.6. – Quantificação das acções nas vigas do piso tipo

Vigas	L (m)	Laje		Sob. (KN/m ²)	Varanda		Sob. (KN/m ²)	F.S.	Parede (KN/m)	Carga (KN/m)
		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)				
V1	7	25,0	9,75	2	9,8	7	5	1,5	8	100
V2	6,72	17,3	9,75	2	9,4	7	5	1,5	8	83
V3	4,93	14,0	9,75	2		7	5	1,5	8	62
V4	6,12	17,4	9,75	2		7	5	1,5	8	62
V5	7,15	25,0	9,75	2		7	5	1,5	8	74
V6	7,15	25,0	9,75	2		7	5	1,5	8	74
V7	8,37	30,6	9,75	2		7	5	1,5	8	77
V8	7,15	26,2	9,75	2		7	5	1,5	8	77
V9	7	25,0	9,75	2	11	7	5	1,5	8	104
V10	6,6	21,1	9,75	2	11	7	5	1,5	8	98
V11	3,85	10,9	9,75	2	6,3	7	5	1,5	8	91
V12	7,32	20,7	9,75	2	12	7	5	1,5	8	91

Quadro 2.7. – Secções das vigas do piso tipo

Vigas	M.calc (KN.m)	b (m)	h (m)	p.p. Viga (KN/m)	M.Final (KN.m)	μ
V1	542	0,3	0,7	7,88	590	0,27
V2	542	0,3	0,7	7,88	590	0,27
V3	245	0,3	0,7	7,88	275	0,13
V4	245	0,3	0,7	7,88	275	0,13
V5	475	0,3	0,7	7,88	520	0,24
V6	475	0,3	0,7	7,88	520	0,24
V7	590	0,3	0,7	7,88	650	0,30
V8	590	0,3	0,7	7,88	650	0,30
V9	550	0,3	0,7	7,88	590	0,27
V10	550	0,3	0,7	7,88	590	0,27
V11	440	0,3	0,7	7,88	470	0,22
V12	440	0,3	0,7	7,88	470	0,22

Os restantes cálculos, para os outros pisos encontram-se no Anexo 3 (Quadro A3.1. ao Quadro A3.5.) e todos os modelos estruturais adoptados e materializados no programa de cálculo *Robot Millennium*, estão acessíveis no Anexo 6.

2.8. PILARES

Os pilares são elementos lineares verticais que desempenham essencialmente uma função estrutural resistente às acções verticais. Estas cargas verticais para além de provocarem um esforço axial nesses elementos, provocam também um momento, que para efeitos de pré dimensionamento é desprezado. No entanto, é sabido que esses momentos verificados na estrutura são de relativa importância, mas pouco variáveis ao longo do desenvolvimento da mesma. A influência dos momentos, comparada com a das cargas axiais, é maior nos andares superiores do que nos inferiores. Para tomar este facto em consideração é corrente usar factores de posição dos pilares, tendo em conta o seu posicionamento e consequente gravidade do momento que daí resulta. Contudo, esses factores de posição não foram usados neste projecto e não conduziram, ao contrário do que se esperava, a uma discrepância entre as secções dos pilares resultantes do pré dimensionamento e as secções reais atribuídas.

È facilmente atingível que as acções actuantes nos pilares são crescentes à medida que se vai percorrendo o edifício, desde a sua cobertura até às fundações deste. Uma forma expedita de estimar as secções dos pilares, é calcular a área de influência que descarrega sobre ele em cada piso e multiplicar essa acção resultante pelo número de pisos que o edifício tem.

O funcionamento estrutural deste sistema tradicional, composto por lajes, vigas e pilares, consiste na descarga das lajes nas vigas e posteriormente das vigas nos pilares, com excepção dos pilares

colocados em posição central, porque ao tratar-se de lajes fungiformes, estas descarregam directamente no pilar.

Aproveitando o pré dimensionamento das vigas anteriormente efectuado e com o auxílio de uma folha de cálculo automático, como vem sendo utilizada sempre que se justifique, percorreu-se o edifício desde o seu topo à sua base e foram contabilizadas e somadas as cargas que iam sendo sucessivamente transmitidas aos pilares. É um processo, também ele baseado em áreas de influência, neste caso das vigas sobre os pilares adjacentes que lhes servem de apoio. Os pilares centrais são calculados com base na área de influência da laje que descarrega directamente sobre ele, somando sucessivamente essas áreas desde a cobertura à fundação. É um procedimento mais moroso mas mais fiável uma vez que se obtêm resultados mais fidedignos, do que quando se usa o método expedito enunciado anteriormente.

Dessa forma o seu pré dimensionamento consiste em estimar a carga axial que neles descarrega e posteriormente é efectuada a partir da segurança de peças sujeitas à compressão simples, comparando os esforços actuantes (N_{sd}) com os esforços resistentes (N_{rd}). Os esforços resistentes são calculados a partir da soma dos esforços resistentes de cada um dos materiais utilizados, neste caso do aço e do betão. Assim tem-se:

$$N_{sd} \leq N_{rd} \quad (2.18.)$$

$$N_{rd} = N_{rdb} + N_{rda} \quad (2.19.)$$

onde,

$$N_{rdb} = 0,85 f_{cd} A_c \quad (2.20.)$$

$$N_{rda} = f_{syd} A_s \quad (2.21.)$$

Considerando $\rho = A_s / A_c = 2 \%$ (esta percentagem deve variar entre 1 a 2 %, para obter uma secção económica), tem-se:

$$N_{rd} = 0,85 f_{cd} A_c + 0,02 f_{syd} A_c \quad (2.22.)$$

Que por sua vez é igual a:

$$N_{rd} = (0,85 f_{cd} + 0,02 f_{syd}) A_c \quad (2.23.)$$

O valor $(0,085 f_{cd} + 0,02 f_{syd})$ definido por σ , é uma tensão, que depende das características dos materiais a usar, betão e aço. No caso dos materiais usados neste projecto, σ é igual a 23 aproximadamente. Determinado o valor do esforço actuante (N_{sd}) majorado pelo coeficiente de segurança, a secção do pilar obtém-se a partir da expressão:

$$N_{sd} \leq N_{rd} = \sigma Ac \quad (2.24.)$$

logo,

$$Ac \geq \frac{N_{sd}}{\sigma} \quad (2.25.)$$

É habitual pegar nos esforços verificados nos pilares, ao nível das fundações, que corresponde à situação mais gravosa e consequentemente definir a área de betão (Ac) do pilar a partir da fórmula (2.25.). Depois de definir a área de betão, atribui-se uma secção compatível com o projecto de arquitectura, mantendo essa secção constante ao longo do seu desenvolvimento, sempre que possível. Este procedimento é correntemente utilizado, facilitando o processo construtivo. A excepção verifica-se no pilar P2, que por uma condicionante arquitectónica se alterou a secção a partir do piso zero.

No último piso, emergem novos pilares que foram também dimensionados de acordo com estes princípios. Os Pilares P1 a P13 nascem nas fundações do edifício e desenvolvem-se até à laje do último piso, enquanto que os restantes vão desta até à laje de cobertura.

A dimensão mínima da secção transversal dos pilares não deve ser inferior a 20 cm. Para definir a secção foram atribuídas, uma dimensão b e uma dimensão h . A dimensão b corresponde ao lado localizado na direcção X em planta, e segundo o referencial previamente adoptado enquanto que a dimensão h corresponde ao lado perpendicular ao primeiro, ou seja, na direcção Y .

Exposto o procedimento de cálculo das secções dos pilares apresentar-se-á de seguida o quadro com os resultados obtidos e as secções atribuídas. De referir que os cálculos que antecederam à atribuição das secções, contendo as acções actuantes nos pilares desde a cobertura à base destes encontram-se disponíveis no Anexo 3 (Quadro A3.11 e Quadro A3.12).

Quadro 2.8. – Secções de Pilares

Pilares	Área Cálculo (m ²)	bx (m)	by (m)	Área Final (m ²)
P1	0,18	0,30	0,60	0,18
P2	0,20	0,65	1,60	1,04
P3	0,14	0,30	1,50	0,45
P4	0,12	0,50	0,30	0,15
P5	0,15	0,30	0,50	0,15
P6	0,18	0,30	0,60	0,18
P7	0,38	0,95	0,40	0,38
P8	0,27	0,30	0,95	0,29
P9	0,18	0,30	0,60	0,18
P10	0,27	0,70	0,40	0,28
P11	0,19	0,70	0,30	0,21
P12	0,20	0,70	0,30	0,21
P13	0,23	0,30	0,90	0,27
P14	0,008	0,2	0,2	0,04
P15	0,009	0,2	0,2	0,04
P16	0,007	0,2	0,2	0,04
P17	0,005	0,2	0,2	0,04
P18	0,009	0,2	0,2	0,04
P19	0,008	0,2	0,2	0,04
P20	0,018	0,2	0,2	0,04
P21	0,013	0,2	0,2	0,04
P22	0,008	0,2	0,2	0,04
P23	0,009	0,2	0,2	0,04
P24	0,009	0,2	0,2	0,04
P25	0,008	0,2	0,2	0,04
P26	0,012	0,2	0,2	0,04

A partir da laje do piso zero como havia sido dito anteriormente o Pilar P2 assume nova secção:

Quadro 2.9. – Nova secção do pilar P2

Pilares	Área Cálculo (m ²)	bx (m)	by (m)	Área Final (m ²)
P2	0,20	0,65	0,35	0,23

2.9. PAREDES ESTRUTURAIS DE BETÃO

Em todas as estruturas de edifícios há a necessidade de introduzir elementos laminares verticais no sentido de conferirem rigidez à estrutura. Estes elementos verticais, nomeadamente as paredes em betão armado, são responsáveis por assegurarem o contraventamento da estrutura quando submetida a esforços horizontais. Este contraventamento é ainda mais eficaz se os pisos mantiverem sempre a mesma planta, isto é, paredes sempre com igual espessura ao longo do desenvolvimento em altura do edifício. [10]

É de boa norma não executar paredes com espessura inferior a 0,15 m, atendendo a que quanto mais fina for a parede maiores são as dificuldades de betonagem correcta, não favorecendo a resistência adequada a esses elementos e reduzindo o desempenho dos mesmos para os fins a que se destinam.

Outro factor que contribui para o seu bom desempenho é a disposição destas paredes. Uma vez que apresentam uma rigidez transversal pequena devem ser colocadas em pelo menos duas direcções, geralmente ortogonais, e preferencialmente numa posição central do edifício. Este conjunto de elementos rígidos colocados em posição central favorece o comportamento da estrutura quando submetida a acções de flexão e de torção, provocadas por acções horizontais. Se estes elementos estivessem colocados numa posição limítrofe do edifício esse comportamento desejado não era assegurado. Funcionava como eixo de rotação, devido à sua elevada rigidez, em torno do qual o edifício “giraria”. No entanto a colocação de paredes estruturais na periferia de forma simétrica, permitiam, à semelhança da sua colocação em posição central, que o edifício tivesse um comportamento adequado, quando solicitado por essas acções.

Esses elementos estão presentes neste projecto estrutural, e dão forma à caixa de elevadores e de escadas. Estas paredes de betão estão colocadas em posição central, cumprindo com as recomendações das boas práticas construtivas associadas a estes elementos, e enunciadas anteriormente. Foi-lhes atribuída uma espessura de 0,20 m, espessura correntemente usada para edifícios desta categoria.

Dentro desta classe inserem-se também os muros de suporte que estão presentes na estrutura do edifício e que já foram alvo de caracterização no capítulo referente à acção provocada pelo impulso de terras. Estes elementos também são responsáveis por conferirem uma elevada rigidez à estrutura e deverão ser devidamente reproduzidos.

3

PROCESSAMENTO DE DADOS

3.1. FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA DE CÁLCULO (*MGE*)

O edifício foi calculado recorrendo a um programa de cálculo automático baseado no método dos deslocamentos. Este programa modela a estrutura global de cada edifício, considerando que este é constituído por uma associação de elementos estruturais planos (pórticos reticulados planos), e admitindo que, sob acções horizontais, os pavimentos se comportam como diafragmas indeformáveis no seu plano.

A figura seguinte ilustra um pórtico reticulado plano para um edifício corrente de quatro pisos:

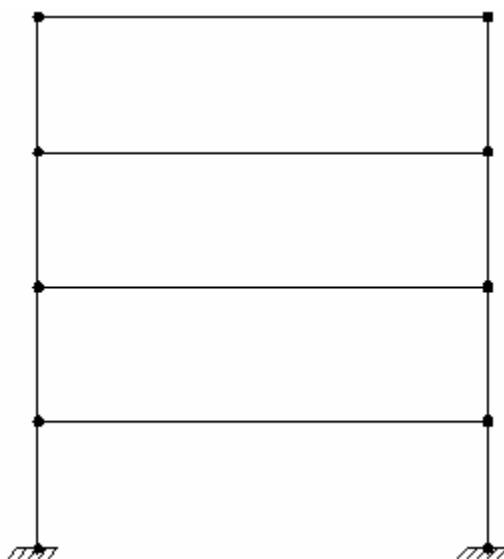


Fig.3.1. – Pórtico reticulado plano

As diferentes tarefas de cálculo executadas pelo programa encontram-se interligadas entre si e, em termos gerais, consistem: na caracterização das respostas da estrutura global do edifício às acções horizontais (estáticas e dinâmicas); na obtenção dos deslocamentos e esforços nos elementos estruturais para as diversas acções actuates no edifício e combinação destes esforços; no dimensionamento de armaduras em vigas e por fim no dimensionamento de armaduras em pilares.

Falando do programa de cálculo e no que diz respeito às acções não horizontais, os elementos estruturais são estudados isoladamente e os respectivos efeitos são combinados com os resultantes das acções horizontais. O modelo de cálculo utilizado admite que, para uma acção horizontal, cada pavimento tem um movimento de corpo rígido, tendo os elementos estruturais verticais de acompanhar a deformação horizontal dos pavimentos, impondo a compatibilidade dos seus deslocamentos com os deslocamentos dos pisos. São assim admitidos três graus de liberdade por piso: duas translações ortogonais e uma rotação, obtendo-se como resultado um modelo tridimensional do edifício.

O programa começa por calcular para cada elemento plano uma matriz de flexibilidade relativamente a deslocamentos horizontais, calculando em seguida uma matriz de rigidez global do edifício, em que cada elemento entra com as suas próprias características de rigidez e com a sua posição em planta; depois, para cada estrutura, calcula, em termos de deslocamentos e esforços, a resposta para cada acção horizontal estática ou dinâmica que se introduza.

A acção horizontal será constituída, (no caso de se tratar de uma acção estática) ao nível de cada piso, por duas forças segundo dois eixos ortogonais paralelos a um referencial cartesiano previamente escolhido, existente num plano horizontal e em relação ao qual se definiu a posição de todos os elementos constituintes da estrutura. Deverá ainda, caso os eixos das forças não contenham a origem das coordenadas, ser introduzido um momento-flector igual ao produto das forças pelas distâncias relativamente ao referido ponto de origem.

No caso da análise dinâmica foi utilizado o método da sobreposição modal. Tendo presente a base do funcionamento do programa de cálculo utilizado, que consiste como já foi dito, numa associação de pórticos reticulados planos, a primeira fase é definir os pórticos representativos da estrutura em análise. Esses pórticos são constituídos por elementos lineares que conferem resistência à estrutura, nomeadamente as lajes, vigas, paredes estruturais e pilares.

Devido à enorme dificuldade de quantificação da parcela resistente de outros elementos que dão forma ao edifício, a contribuição destes para a análise estrutural, resume-se à actuação do seu peso próprio sobre os elementos estruturais. Embora seja possível escolher um modelo espacial completo que reproduza na sua totalidade a estrutura em análise, essa tarefa acarretaria muitos problemas acabando por se insurgir a um tratamento por cálculo automático. No entanto procurou-se aproximar o mais possível a realidade do modelo de cálculo adoptado.

Exposto isto e pegando no projecto de arquitectura, verifica-se que a primeira contrariedade localiza-se no último piso, onde o edifício apresenta uma construção recuada. A inserção de um modelo global, retratada em pórticos que contemplasse esta situação, tornaria o processo de modelação algo penoso e demasiado complexo. De forma a contornar este problema optou-se por subdividir o modelo global em dois sub modelos.

O segundo modelo é portanto, constituído por pórticos que reproduzem essa construção recuada, situada no último piso. A última laje, ou seja, a laje de cobertura, bem como os pilares que a sustentam dão forma ao segundo modelo. O primeiro modelo é formado por pórticos que reproduzem todos os outros elementos resistentes situados entre as fundações e o modelo dois, com excepção da primeira laje, porque não tem nenhuma contribuição na rigidez da estrutura, uma vez que está assente no solo. Na figura seguinte apresenta-se o modelo global e os sub modelos adoptados na modelação deste edifício de habitação.

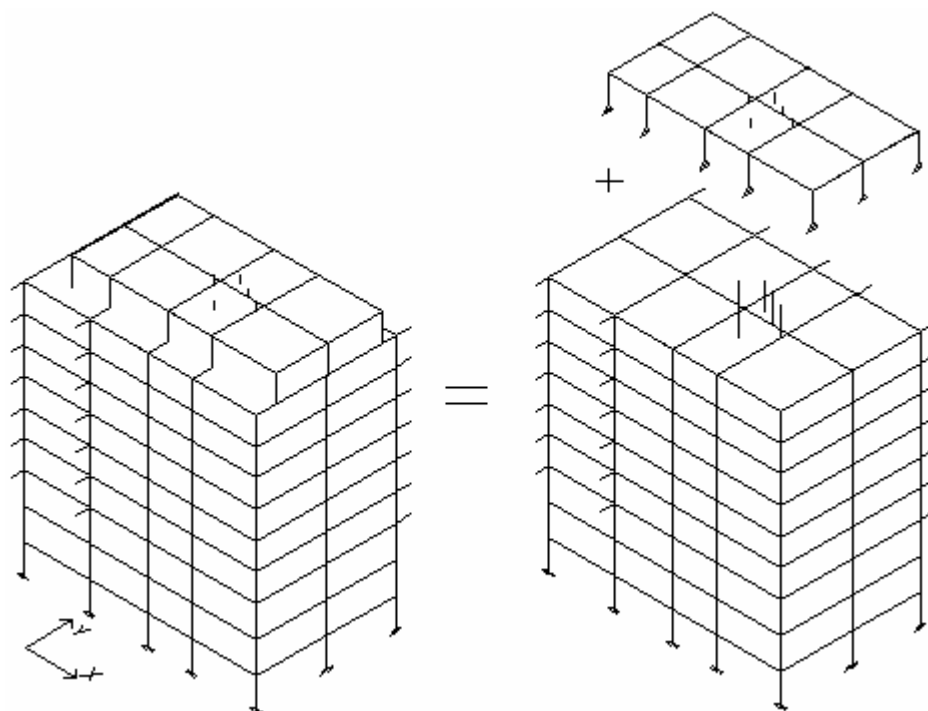


Fig.3.2. – Modelo global e sub modelos adoptados à direita, com modelo um (em baixo) e modelo dois (em cima)

Esta visão tridimensional é na realidade uma associação de pórticos reticulados planos dispostos no espaço. A estrutura global foi portanto, subdividida em duas estruturas elementares, que vão ser alvo de um tratamento independente. O modelo dois, situado no topo do edifício vai ser tratado numa primeira fase, porque as acções que nele actuam vão ser transmitidas ao modelo um, uma vez que está assente sobre este.

Posto isto, vai começar-se por descrever todo o processo de cálculo relacionado com esta primeira fase, ou seja, com as acções consideradas para este modelo e posterior inserção do mesmo no programa de cálculo. Vai procurar-se também explicar todo o procedimento no decorrer do uso deste programa, nomeadamente as rotinas e os menus que este possui.

No que diz respeito às acções para este modelo, foram só consideradas as acções verticais que nele actuam. As acções horizontais, estáticas e dinâmicas, foram incorporadas na segunda fase deste cálculo estrutural, ou seja, aquando da modelação do corpo um e sua introdução no programa de cálculo. Pode pensar-se que a sua dispensa nesta primeira fase conduz a resultados desvirtuados, mas tratando-se de um só piso, não justificava transformar o cálculo aparentemente simples, num outro mais complicado. Até porque as acções dinâmicas, os sismos, verificam-se ao nível das fundações não sendo por isso lógico, contemplá-las no estudo do corpo localizado no topo do edifício.

A acção do vento, a este nível é significativa e embora não seja incorporada nesta fase irá ser considerada, à semelhança das acções sísmicas, no estudo do modelo um. Essa acção estática entrará com a mesma grandeza aí verificada, e será introduzida no seu nível de actuação real. Isto só é possível graças a um artifício utilizado no modelo um, visando essa finalidade e que será posteriormente explicada. De seguida mostra-se em planta, o posicionamento dos pórticos reticulados planos definidos para o modelo dois:

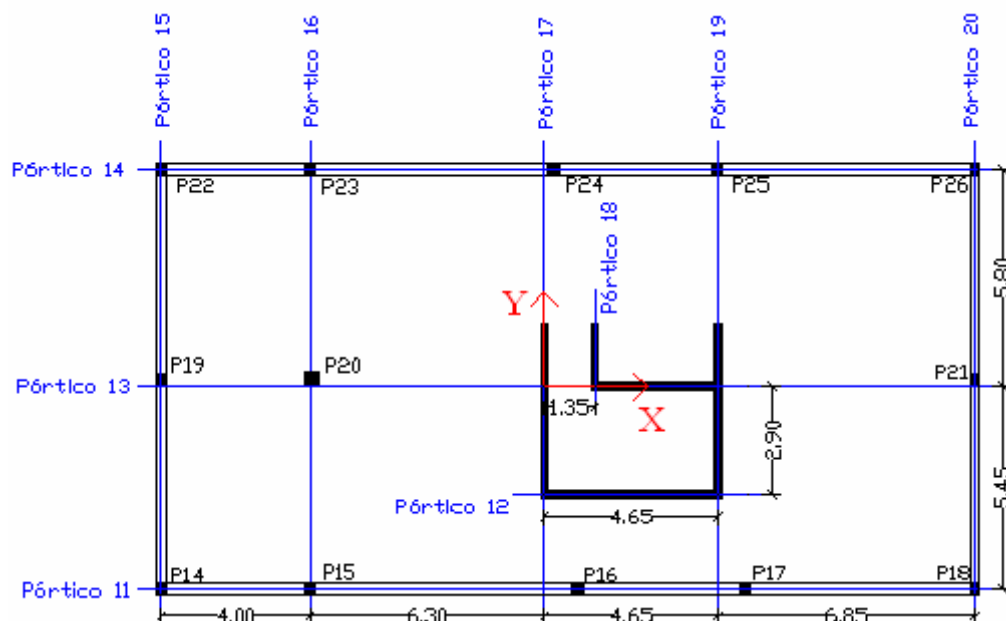


Fig.3.3. – Posicionamento dos pórticos para o modelo dois

Os pórticos ou estruturas ticoidais, designação utilizada no programa de cálculo, são estruturas planas constituídas por peças lineares rectilíneas interligadas por nós de ligação e são resistentes a acções contidas no seu plano. O posicionamento dos pórticos tem em consideração a localização dos elementos construtivos que conferem rigidez à estrutura, e por ordem de importância. As paredes da caixa de elevadores e de escadas, como contribuem de forma significativa para a rigidez global, situam-se exactamente no eixo dos pórticos que as atravessam. A sua parcela é assinalável, e como tal, é recomendável a aplicação deste raciocínio.

Os restantes pórticos, assumem uma posição que permita intersectar o centro de massa do maior número de elementos construtivos que compõem a estrutura, pilares, vigas, lajes e por fim as paredes de betão. Quando tal não é possível, uma vez que se trata de um modelo aproximado, esses elementos são colocados no pórtico que os contorna. Um exemplo disso é o pórtico dezassete, que é constituído pelos pilares P16, P24 e também por uma das paredes da caixa de elevadores e escadas. Esse princípio é aplicado aos pórticos treze e dezanove, já que os outros cortam o centro de massa dos restantes elementos.

De referir que a formação dos pórticos é executada no sentido positivo do referencial adoptado, ou seja, da esquerda para a direita na direcção X e de baixo para cima na direcção Y. Este facto é de extrema importância porque especifica qual é o lado esquerdo e o lado direito de cada pórtico e também porque numa fase subsequente serão introduzidas as coordenadas relativamente a esse referencial, da origem de cada um. É importante que esta origem coincida com o ponto localizado na prumada do nó do correspondente pórtico que possui menor abcissa no referencial local.

3.2. INSERÇÃO DE DADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO (MGE)

O programa de cálculo, o *MGE*, apresenta alguns menus que vão ser explorados no sentido de tornar possível a introdução e cálculo deste modelo. A título de curiosidade expõe-se o menu zero do programa, onde estão inseridos todos os menus que posteriormente vão ser usados nas diversas fases que vão acompanhar o processo de cálculo:

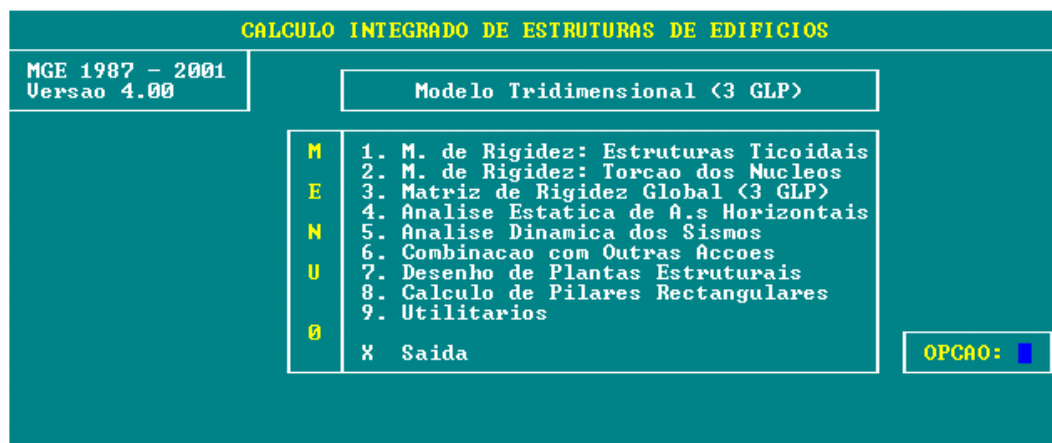


Fig.3.4. – Menu de apresentação do programa de cálculo *MGE*

Para começar recorreu-se ao menu um, onde se calculam as matrizes de rigidez locais, correspondentes a cada uma das estruturas ticoidais. Estas matrizes de rigidez locais, têm em vista a obtenção de uma matriz de rigidez global do edifício em estudo, neste caso, do modelo dois, formado por um só piso e relembra-se, encontra-se situado no topo do edifício.

A introdução de cada estrutura porticada no programa de cálculo é muito simples e efectua-se com relativa facilidade e rapidez. Depois de inserir o desenho estrutural da mesma, através da introdução de barras e nós, é necessário meter o número de barras tipo, ou seja, o número correspondente às diferentes secções que as barras que a constituem apresentam. De salientar que a numeração atribuída à estrutura assume a seguinte sequência: nos nós a numeração é crescente da esquerda para a direita e de baixo para cima, seguindo esta ordem, enquanto que nas barras apesar dessa ordem se manter, são primeiramente contabilizadas as barras horizontais.

As secções das barras são dadas pelo pré dimensionamento efectuado anteriormente, e atribuídas nesta fase às barras que constituem a estrutura porticada, sejam elas representativas de vigas, lajes, paredes ou pilares. As secções são atribuídas da seguinte forma: a primeira dimensão corresponde ao lado contido no plano perpendicular ao do pórtico, e a segunda dimensão, ao lado contido no plano deste. É necessário também meter o número de apoios que a estrutura tem. Optou-se por colocar apoios duplos rígidos, impedindo os deslocamentos horizontais e verticais. Estes apoios têm como principal finalidade captar os esforços verticais, já que nesta estrutura singular foram só consideradas as acções verticais.

Embora se verifiquem momentos e esforços horizontais na base dos pilares colocados nesse piso, estes não são relevantes nem influentes, sendo por isso abdicada a sua transmissão ao outro modelo, objecto de estudo e de análise posterior.

Os níveis a compatibilizar é outro parâmetro a tomar em consideração. Cada estrutura ticoidal irá ter os seus deslocamentos horizontais compatibilizados de acordo com a hipótese de os pavimentos se comportarem como diafragmas indeformáveis no próprio plano. Esse número é dado pela quantidade de pisos que a estrutura apresenta, correspondendo àqueles que se encontram ligados ao edifício, pois pode acontecer o caso de uma estrutura conter pisos que se encontrem desligados do mesmo. Para referenciar os níveis de uma estrutura ticoidal que vão ser compatibilizados é necessário definir previamente uma numeração dos níveis de compatibilização existentes no edifício. A numeração é feita de forma crescente partindo dos pisos inferiores para os pisos superiores, e é atribuído a cada nível o número de um nó representativo que se encontre aí inserido. O piso das fundações e os pisos impedidos de se deslocarem horizontalmente em consequência da introdução de apoios horizontais nas estruturas ticoidais, não devem ser considerados como níveis a compatibilizar, pois já estão compatibilizados por natureza.

Definindo o módulo de elasticidade do betão (E_c) sendo este igual a 31 Gpa e o coeficiente de poisson (ν) igual a 0,2, dá-se por terminada a inserção de dados neste menu. Este procedimento é repetido para todas as estruturas ticoidais, e gravadas num ficheiro que caracterize cada uma delas de forma inequívoca, uma vez que nos restantes menus que o programa dispõe, haverá necessidade de recuperar, ou de fazer referência a cada um deles, com vista à introdução de acções nas diversas estruturas, ou até à formação da matriz de rigidez global. Este bilhete de identidade atribuído acompanha cada uma das estruturas em todos os menus percorridos neste programa.

De seguida e a título de exemplo, mostra-se a estruturação de um pórtico que contempla todas estas situações expostas anteriormente, aplicando todos os princípios evocados. Por essas razões o pórtico escolhido é o número dezanove, onde este aparece com a numeração das barras. A construção deste pórtico e dos restantes encontram-se devidamente caracterizados no Anexo 2, contendo a numeração dos nós, das barras e das secções atribuídas a estas.

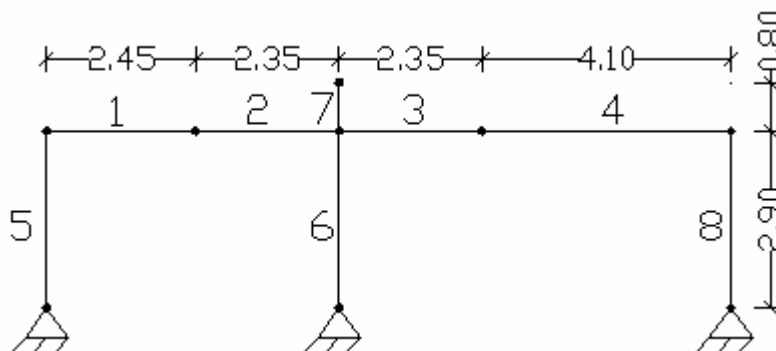


Fig.3.5. – Pórtico dezanove

Tomando em atenção a numeração das barras, acha-se conveniente fazer a correspondência entre as barras que constituem o pórtico e os elementos estruturais presentes na planta de arquitectura.

As barras com os números cinco e oito correspondem aos pilares P17 e P25 respectivamente. Como se pode observar, o pilar P17 não se encontra colocado no eixo do pórtico que o atravessa, mas encontra-se aqui contemplado, indo de encontro ao princípio exposto anteriormente. As barras seis e sete correspondem à parede da caixa de elevadores e de escadas que este pórtico cruza, que por questões mecânicas relacionadas com o mecanismo que coloca o elevador em movimento, torna-se necessário

que a parede ultrapasse a laje do último piso, para que o elevador o possa servir convenientemente. Estas barras são posicionadas, à semelhança do que acontece para os outros elementos no centro de massa dessa parede, atribuindo-lhe as dimensões que a esta apresenta.

Passando para as barras horizontais, e sendo este um pórtico que corta o piso numa posição central, a presença de vigas neste plano vertical é inexistente dando por isso lugar a um outro elemento horizontal designado de laje fungiforme. As barras, um e quatro correspondem à laje fungiforme apresentando por isso as dimensões desta para um corredor de influência abrangido pelo pórtico. As barras dois e três pertencem a um artifício usado ao longo desta modelagem estrutural, no que diz respeito às paredes estruturais de betão e às quais essas barras se referem. Como são elementos de elevada rigidez verificados no plano vertical, a localização correcta destes é de extrema importância, pois o seu contributo no funcionamento estrutural é assinalável. De forma a caracterizar devidamente o posicionamento desse elemento, introduziu-se dois nós nas suas extremidades, encontrando-se estes na zona limítrofe do término da parede e do começo do outro elemento estrutural, a laje fungiforme. Assim, a espessura da parede e a média, da sua dimensão vertical verificada nesse piso com o excedente de parede situada acima da laje, definem a secção atribuída a essas duas barras horizontais.

É chegada a altura da formação da matriz de rigidez global. Para isso vai fazer-se uso do menu três onde se inserem as coordenadas relativas ao posicionamento de cada um dos pórticos em relação ao referencial adoptado, perfazendo dez no total. Juntamente com as coordenadas, é também definido o ângulo, que o pórtico em causa faz com o eixo OX do referencial, estando este colocado na origem do pórtico e assumindo um valor positivo quando a rotação se processa no sentido directo ou seja, no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Essas coordenadas e o ângulo respectivo apresentam-se no seguinte quadro:

Quadro 3.1. – Coordenadas dos pórticos do modelo dois

Pórticos	X (m)	Y (m)	Ângulo (°)
Pórtico 11	-10,3	-5,45	0
Pórtico 12	2,325	-2,9	0
Pórtico 13	-10,3	0	0
Pórtico 14	-10,3	5,8	0
Pórtico 15	-10,3	-5,45	90
Pórtico 16	-6,3	-5,45	90
Pórtico 17	0	-5,45	90
Pórtico 18	1,35	0,8	90
Pórtico 19	4,65	-5,45	90
Pórtico 20	11,5	-5,45	90

Depois de obter a matriz de rigidez global, torna-se necessário inserir as acções que actuam nos pórticos que a constituem. As acções horizontais não foram consideradas neste modelo relativo ao último piso do edifício, por razões anteriormente enunciadas. Como tal, a necessidade passa pelo uso do menu seis onde se introduzem as acções verticais.

Define-se o número de acções, duas no total, ambas uniformemente distribuídas, a carga permanente a sobrecarga. Estas cargas entram com os seus valores respectivos que actuam em cada barra da estrutura para todos os pórticos, tratados separadamente e de forma individual. Por fim define-se também o número de combinações de acções que neste caso é só uma, sendo ela a seguinte:

Quadro 3.2. – Combinação de acções

Comb/Acção	C.P.	Sob.
1	1,5	1,5

As acções introduzidas neste menu foram calculadas aquando do pré dimensionamento, no Capítulo 2, com base nas áreas de influência.

De salientar que o programa não contempla o peso próprio dos elementos horizontais, contrariamente ao que acontece com os elementos verticais pelo que terão que ser considerados na parcela das cargas permanentes.

Nos pórticos centrais, constituídos por barras que representam a laje fungiforme, insere-se a carga permanente e a sobrecarga actuantes no corredor de influência considerado para esse pórtico. Nas barras horizontais, que correspondem à parede da caixa de elevadores e de escadas também se aplicam as cargas consideradas nesse corredor de influência, uma vez que a laje está apoiada na parede.

A seguir apresenta-se um desenho esquemático da planta estrutural da laje de cobertura e também o valor das acções consideradas nas vigas que o constituem:

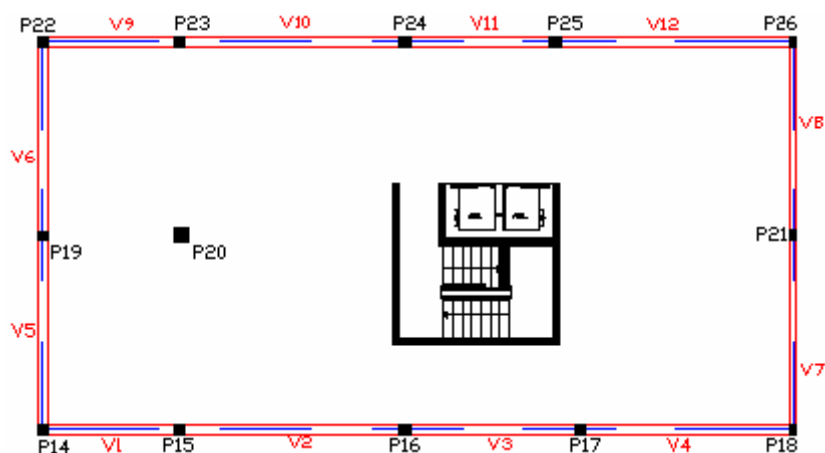


Fig.3.6. – Desenho esquemático da planta estrutural da laje de cobertura

Quadro 3.3. – Acções nas vigas da laje de cobertura

Vigas	C.P. (KN/m)	Sob. (KN/m)
V1	30	3
V2	22	2
V3	14	1
V4	14	1
V5	22	2
V6	22	2
V7	35	3
V8	35	3
V9	30	3
V10	26	2
V11	22	2
V12	23	2

Estão reunidas as condições para o programa calcular o modelo estrutural e retirar a partir do menu oito, os esforços mais gravosos ao nível dos pilares e das paredes deste último piso. Este menu possui a particularidade de dimensionar as armaduras a colocar nesses elementos para vencer esses esforços solicitantes. Os mesmos podem ser dados por acção actuante e são estes esforços que se pretendem retirar para posteriormente serem transmitidos, sob a forma de acção permanente e acção variável ao modelo um, constituído pelos pórticos que reproduzem os restantes pisos que dão forma ao edifício de habitação.

Começa-se então por introduzir a designação das estruturas porticadas que contêm o pilar que se pretende dimensionar, ou neste caso retirar os esforços, verificando-se para cada par de pórticos, um na direcção X e outro na direcção Y, um pilar comum. Este procedimento é feito de forma automática, uma que os menus contidos no programa estão todos encadeados, permitindo assim ir buscar informação já efectuada em menus precedentes.

De seguida definem-se as combinações de acções e os coeficientes atribuídos ao peso próprio, já que para elementos verticais o peso próprio é contemplado. Uma vez que cada pilar é comum a dois pórticos, um na direcção X e outro na direcção Y, é necessário definir combinações de acções nessas duas direcções. Foram consideradas três combinações distintas, em que as duas primeiras visam recolher os esforços por acção actuante. A terceira combinação destina-se ao dimensionamento das armaduras, numa fase subsequente, já que conduz à situação mais gravosa. Assim tem-se:

Quadro 3.4. – Combinações de acções

Comb/acção	Direcção X			Direcção Y		
	C.P.	Sob.	p.p.	C.P.	Sob.	p.p.
1	1	O	1	1	O	1
2	0	1	0	0	1	0
3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Dá-se assim por concluída a introdução de dados neste menu, retirando da visualização dos resultados devolvidos por este, os esforços ao nível dos pilares, para a actuação da acção permanente com o peso próprio incluído e também para a acção variável. Apresenta-se de seguida os esforços verificados ao nível dos pilares:

Quadro 3.5. – Esforços por acção nos pilares

Pilares	C.P. (KN)	Sob. (KN)
P14	68	11
P15	154	15
P16	100	9
P17	92	7
P18	117	10
P19	217	35
P20	342	35
P21	244	21
P22	115	16
P23	168	15
P24	127	12
P25	151	13
P26	151	13

Como não podia deixar de ser, nas paredes da caixa de elevadores e de escadas também se verificam esforços, provocados por acções actuantes sobre as mesmas. Na verdade essas paredes, são pilares, pois todo o pilar cuja maior dimensão supera a menor em mais de cinco vezes assume a designação de parede. Posto isto, este menu também calcula os esforços nessas paredes. Para os apresentar, achou-se adequado atribuir uma designação a cada uma delas o sentido de as distinguir facilmente. Assim tem-se:

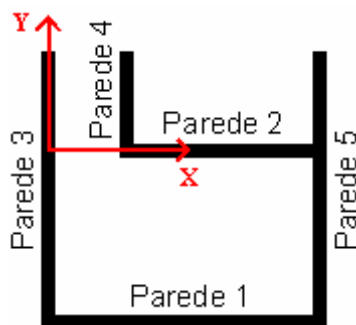


Fig.3.7. – Designação das paredes da caixa de elevadores e de escadas

No caso das paredes e contrariamente ao que acontece nos pilares, não aparecem contempladas em dois pórticos distintos, à excepção da parede três, que é comum aos pórticos treze e dezassete. Neste caso aplica-se a combinação de acções anterior, que contempla a presença de pórticos nas duas direcções. Para as restantes paredes, presentes num único pórtico, também se aplicam as combinações de acções desse mesmo quadro, mas unicamente as referentes à direcção em que o pórtico que contém a parede se encontra. Assim os esforços das paredes, volvidos por este menu são os seguintes:

Quadro 3.6. – Esforços por acção nas paredes

Paredes	C.P. (KN)	Sob. (KN)
Parede 1	215	13
Parede 2	640	63
Parede 3	562	52
Parede 4	73	4
Parede 5	570	52

Depois de calculados os esforços provenientes das acções aplicadas ao modelo dois, correspondente à modelação do último piso, colocado no topo do edifício, pode partir-se para a introdução no programa de cálculo do modelo um. Na introdução deste modelo os esforços calculados anteriormente para os pilares e paredes do último piso, entram como acções transmitidas. De salientar que esses esforços foram calculados para coeficientes iguais a um, ou seja, sem o coeficiente de segurança. São esses valores absolutos que vão entrar directamente na concepção do modelo estrutural representativo dos restantes pisos da estrutura, sendo depois majorados pelos coeficientes de segurança respectivos. As acções entram como cargas concentradas, aplicadas directamente nos elementos construtivos que as recebem, e que vão ser representados à semelhança do primeiro modelo estudado, por barras e nós.

Vai repetir-se todo o processo de cálculo, mas desta vez aplicado ao modelo um, com a particularidade de neste modelo se incluírem, para além das acções provenientes do modelo dois, as acções horizontais dinâmicas e estáticas, nomeadamente a acção dos sismos, do vento e para terminar a acção provocada pelo impulso de terras. Vai portanto procurar-se sintetizar a introdução deste modelo, no sentido de não se tornar repetitivo em procedimentos anteriormente explicitados. Irá começar-se por definir o posicionamento dos pórticos considerados para este modelo, de acordo com os princípios e

raciocínio evocados anteriormente, aquando do posicionamento dos pórticos para o modelo dois. Assim tem-se:

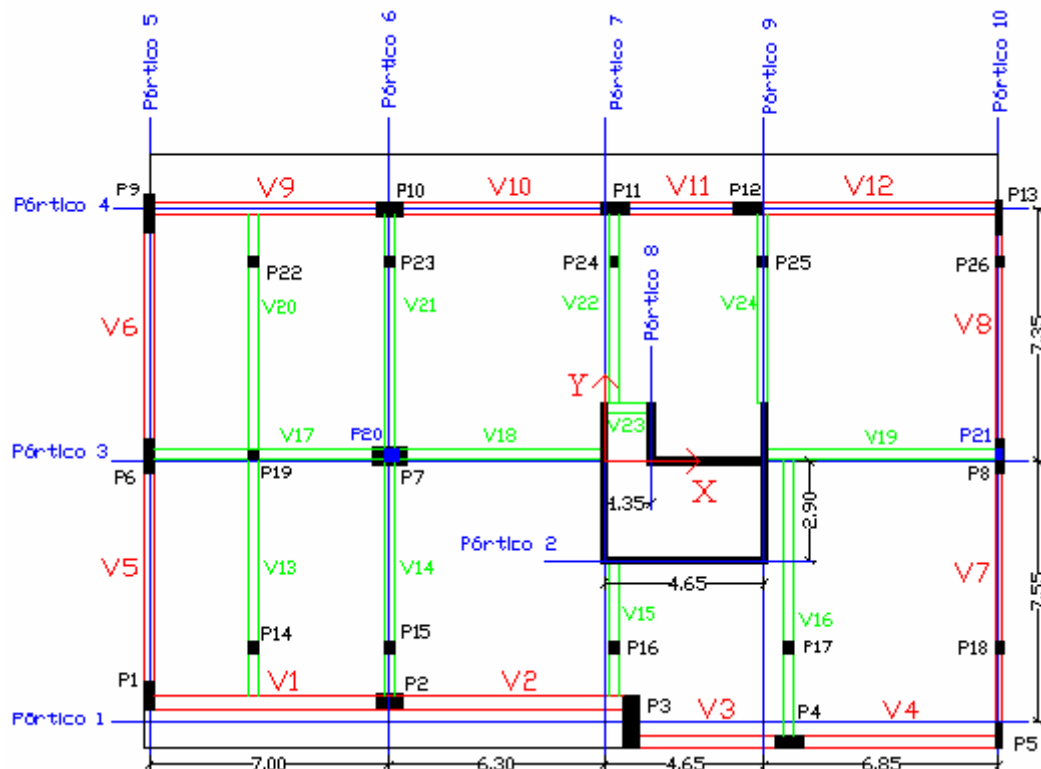


Fig.3.8. – Posicionamento dos pórticos para o modelo um

Não foi por acaso que se pegou na laje do último piso habitacional, para explicar o posicionamento dos pórticos. É neste piso que assenta o corpo que deu forma ao modelo dois, estudado anteriormente, e por esse facto achou-se adequado usar esta planta estrutural para fundamentar as soluções adoptadas.

Começando pelo pórtico um, este assume uma posição média de dois planos verticais, o que contém as vigas V1 e V2, e um outro que cruza as vigas V3 e V4. Foi uma simplificação que se achou conveniente e pouco grosseira, usar um pórtico em detrimento de dois que cruzassem esses dois planos verticais. Esta simplificação é reforçada pelo facto de o edifício apresentar a configuração verificada neste piso ao longo do desenvolvimento em profundidade do mesmo. Só os pisos que se encontram enterrados, apresentam uma configuração diferente, andando um dos muros de suporte aí localizados, no plano vertical que passa pelas vigas V3 e V4. Assim todos os elementos verificados nesses dois planos verticais vão ser reproduzidos num pórtico, o pórtico número um que passa no meio desses planos, como retrata a figura. A presença de varandas em consola obriga a que as mesmas sejam devidamente reproduzidas no modelo estrutural adoptado. Assim, os pórticos que as atravessam vão possuir barras em consola, no sentido de as reproduzir convenientemente. Entre eles destacam-se os pórticos cinco, seis, sete, nove e dez. Dos vários elementos construtivos presentes na planta, observa-se que os únicos elementos que não ser contemplados na formação dos pórticos para este modelo, são os elementos V13 e V20, duas vigas que pertencem à malha de vigas colocada nesse piso e que suportam dois pilares que dão forma ao último piso, o pilar P14 e P22. Isto para dizer, que todos os outros pilares e vigas vão figurar nos pórticos construídos para este modelo. Pegando nas vigas V13 e V20, não consideradas nos pórticos, vão ser estudadas de forma isolada e vão ser transformadas num

modelo estrutural, neste caso numa viga contínua simplesmente apoiada. As acções actuantes nesta viga são, as acções transmitidas pelo modelo dois através dos pilares P14 e P22, valores já calculados, e também pela carga uniformemente distribuída provocada pela laje que se encontra apoiada sobre esta. Os esforços vão ser retirados por acção, neste caso, por acção permanente e acção variável. A seguir mostra-se o modelo estrutural adoptado e posteriormente os esforços retirados a partir do programa de cálculo encontrando-se estes resultados descritos no Anexo 5:

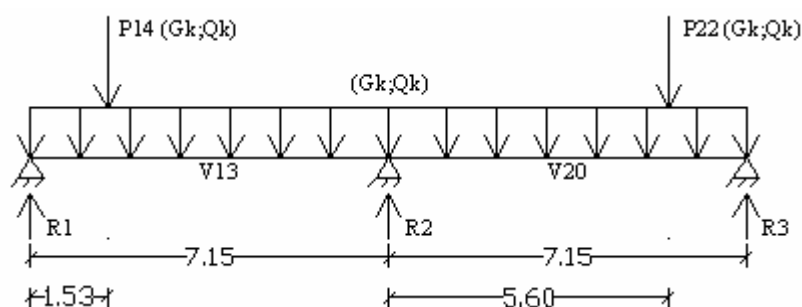


Fig.3.9. – Modelo estrutural adoptado para as vigas V13 e V20

Quadro 3.7. – Esforços por acção nos apoios

Apoios	C.P. (KN)	Sob. (KN)
R1	171	26
R2	478	71
R3	208	30

Estas reacções extraídas do modelo estrutural, nomeadamente R1, R2 e R3 vão ser aplicadas sob a forma de acção concentrada, na sua componente permanente e variável e no seu valor integral, uma vez que não foram majoradas aos pórticos um, três e quatro respectivamente. Com estes procedimentos os problemas da transmissão de acções entre os dois modelos ficam resolvidos.

Regressando novamente ao menu um, vai começar-se por introduzir os pórticos que definem este modelo. Este procedimento é igual ao que se praticou aquando da introdução do modelo dois. Introduzem-se os pórticos, definem-se as secções tipo (calculadas no pré dimensionamento) das barras que o constituem, e atribuem-se essas secções às barras respectivas, sejam elas, representativas de lajes, vigas, pilares ou paredes estruturais.

Este modelo tem a particularidade de apresentar barras que reproduzem os muros de suporte encontrados na estrutura ao nível dos pisos enterrados nas duas direcções distintas, na direcção Sul e Este do edifício. Estes elementos de elevada rigidez deverão ser correctamente reproduzidos, porque o seu contributo no comportamento estrutural do edifício é elevado. À semelhança do método usado para representar as paredes da caixa de elevadores e de escadas, o mesmo foi aplicado para definir a presença do muro de suporte ao nível da cave e da sub-cave. As dimensões das secções atribuídas às barras horizontais que o representam assumem numa direcção, o valor da espessura do muro calculado aquando do pré dimensionamento (Capítulo 2) e na direcção ortogonal, a média do pé direito dos pisos adjacentes, superior e inferior. As barras verticais assumem também o valor da sua espessura numa

das direcções e na direcção ortogonal a média dos vãos adjacentes, esquerdo e direito. Desta forma consegue-se simular de uma maneira aproximada e simplificada o comportamento dos muros de suporte. Os muros de suporte estão devidamente reproduzidos, nos pórticos número um e número cinco. Este modelo estrutural reproduz o edifício desde as fundações até à laje do último piso. Por esse facto, ao nível das fundações colocaram-se apoios encastrados, impedindo os deslocamentos horizontais, verticais e as rotações. A formação dos pórticos que dão forma a este modelo, encontram-se disponíveis para visualização no Anexo 2.

Depois de introduzir os pórticos no menu um, vai passar-se para a formação da matriz de rigidez global, e para isso faz-se novamente uso do menu três. Para relembrar neste menu inserem-se as coordenadas da origem de cada pórtico, dez no total, e o ângulo de rotação que cada um faz com o eixo OX. Este é um processo igual ao já efectuado para os pórticos do modelo dois. As coordenadas e o respectivo ângulo apresentam-se no seguinte quadro:

Quadro 3.8. – Coordenadas dos pórticos do modelo um

Pórticos	X (m)	Y (m)	Ângulo (°)
Pórtico 1	-13,3	-7,55	0
Pórtico 2	2,325	-2,9	0
Pórtico 3	-13,3	0	0
Pórtico 4	-13,3	7,35	0
Pórtico 5	-13,3	-7,55	90
Pórtico 6	-6,3	-7,55	90
Pórtico 7	0	-7,55	90
Pórtico 8	1,35	0,8	90
Pórtico 9	4,65	-7,55	90
Pórtico 10	11,5	-7,55	90

As acções estáticas horizontais são inseridas no menu quatro. O número de acções horizontais corresponde à quantidade de acções horizontais estáticas que se pretende estudar.

Entende-se por acção estática, aquela que incide horizontalmente ao nível dos pisos, como por exemplo a acção do vento ou a acção do impulso horizontal de terras. A acção do vento e como já foi tema num capítulo anterior caracteriza-se pela sua actuação em duas direcções ortogonais correspondendo a duas acções que actuam separadamente.

Neste menu também é pedido o número de níveis a compatibilizar, assunto já falado, que traduz a quantidade global de pisos do edifício, existentes acima das fundações, relativamente aos quais se pretende impor a compatibilização dos deslocamentos horizontais, de acordo com a hipótese de os pavimentos se comportarem como membranas indeformáveis no próprio plano. Os níveis de compatibilização estão numerados de forma crescente a partir dos pisos inferiores para os superiores, e é solicitada para cada nível a definição das três componentes da resultante das forças horizontais que

actuam nesse piso. Estas acções, a acção do vento e do impulso de terras, foram ambas caracterizadas e quantificadas num capítulo anterior, quando se procedeu à definição das acções. Foi também pronunciado que a acção do vento actuante ao nível da laje de cobertura, e que portanto, deveria ter entrado no estudo e modelação do corpo dois, vai só agora ser introduzida e no seu nível de actuação real. Para que tal seja possível, arranjou-se um artefacto que passa pela elevação das paredes da caixa de elevadores e de caixas, nos pórticos que as contêm, até à laje de cobertura. Desta forma consegue introduzir-se mais um nível de compatibilização ao modelo, e assim considerar a acção dessa força a actuar no seu nível real. O único erro que se está a cometer com esta artimanha, é o de reconsiderar faixas de paredes de altura igual ao pé direito da última habitação, que já foram incluídas no modelo dois. O seu peso próprio é contabilizado duas vezes, estando contudo pelo lado da segurança. Este artefacto pode ser visualizado nos pórticos que o contêm, nomeadamente nos pórticos dois, três, sete, oito e nove, que são aqueles que possuem barras representativas da caixa de elevadores e de escadas.

A título de exemplo exhibe-se o pórtico número nove com a numeração das barras, onde se pode ver que a barra com o número sessenta e dois refere-se a uma das paredes que dá forma à caixa de escadas e de elevadores. Este pórtico, bem como os restantes, encontram-se devidamente caracterizados no Anexo 2, contendo não só a numeração das barras, como é o caso do pórtico apresentado, mas também as secções atribuídas a cada uma delas e também a numeração dos nós que a constituem.

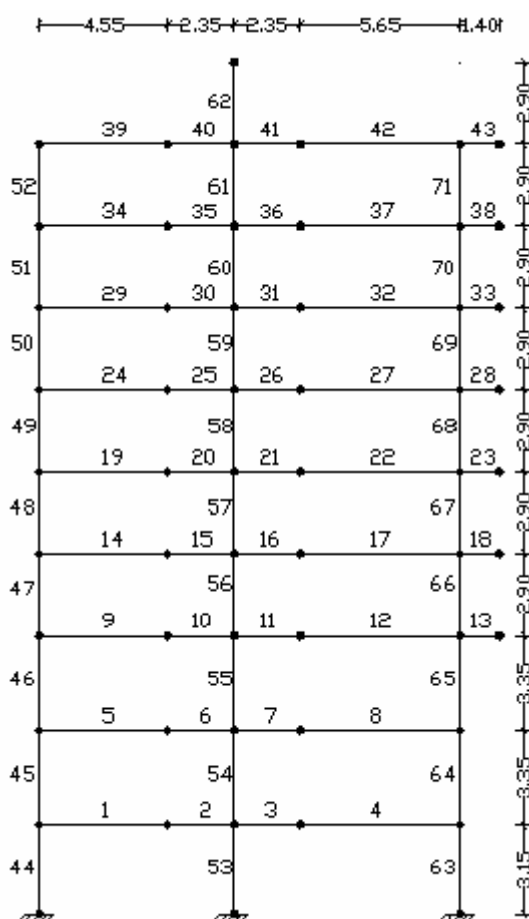


Fig.3.10. – Pórtico nove

Neste menu definiram-se então três acções estáticas horizontais e dez níveis de compatibilização. É importante que se retenha a ordem das acções consideradas neste menu, porque numa fase posterior será necessário referenciá-las pelo número de ordem que ocupam. Assim a acção um refere-se à acção do vento actuando na direcção X, a acção dois ao vento actuando na direcção Y e por fim a terceira acção refere-se ao impulso de terras.

Depois de definir as acções horizontais estáticas entra-se no menu cinco, sendo este responsável pelas acções dinâmicas horizontais, os sismos. No Capítulo 2, em que se fez referência a esta acção, caracterizando-a, não foi totalmente quantificada com vista à sua introdução no programa de cálculo.

Na consideração da acção sísmica e sua introdução neste menu é também necessário definir os modos de vibração da estrutura. Uma estrutura pode apresentar tantos modos de vibração quantos os graus de liberdade que se considerarem na caracterização da estrutura. Assim a análise da resposta da estrutura precisa de incluir a presença de vários modos. Neste projecto estrutural foram considerados seis modos de vibração, uma vez que a contemplação de mais modos pouco ou nada se reflectia, em termos de agravamento de esforços nos elementos construtivos.

Por falta de dados relativos às dimensões das secções dos materiais também não foi possível apresentar a matriz de massa no capítulo respectivo à caracterização desta acção.

Para materializar esta matriz é necessário calcular o peso próprio dos elementos presentes em cada piso, e para isso é indispensável o conhecimento das secções desses elementos. Estas secções foram calculadas quando se efectuou o pré dimensionamento dos vários elementos estruturais que constituem o edifício de habitação (Capítulo 2). Estão portanto reunidas as condições para obter a matriz de massa sendo ela a seguinte:

Quadro 3.9. – Massa em cada nível para os diversos elementos construtivos que o compõem

Nível	Muro de suporte	Caixa de elevador	Pilares	Vigas	Laje	Parede de fachada	Terraço	Varanda	Total (t)
1	647,1	295,3	312,2	211,5	3901,7	322,3		0,0	569,0
2	818,0	314,1	332,1	211,5	3735,2	322,3	144,5	0,0	587,8
3	0,0	314,1	264,0	416,6	3735,2	634,9		474,4	583,9
4	0,0	271,9	228,6	416,6	3735,2	634,9		474,4	576,2
5	0,0	271,9	228,6	416,6	3735,2	634,9		474,4	576,2
6	0,0	271,9	228,6	416,6	3735,2	634,9		474,4	576,2
7	0,0	271,9	228,6	416,6	3735,2	634,9		474,4	576,2
8	0,0	271,9	228,6	416,6	3735,2	634,9		474,4	576,2
9	0,0	271,9	228,6	920,2	2486,8	634,9	1068,4	489,2	610,0
10	0,0	346,9	37,7	165,1	2437,8	528,2		0,0	351,6

Quadro 3.10. – Momento Polar em cada nível

Nível	X _G (m)	Y _G (m)	I _x (m ⁴)	I _y (m ⁴)	Área (m ²)	Massa (t)	Momento Polar (tf.m ²)
1	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	569,0	43529
2	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	587,8	44963
3	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	583,9	44669
4	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	576,2	44075
5	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	576,2	44075
6	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	576,2	44075
7	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	576,2	44075
8	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	576,2	44075
9	-0,9	0,4	10416,69	22018,69	424	610,0	46663
10	0,6	0,2	2580,40	9756,90	244,6	351,6	17735

Para terminar a inserção de dados no programa de cálculo, resta explorar o menu seis, onde se vai proceder à introdução das acções actuantes nos pórticos que constituem o modelo estrutural. Estas acções actuantes na estrutura foram calculadas aquando do pré dimensionamento da mesma, encontrando-se esses valores no Anexo 3 (Quadro A3.6. ao Quadro A3.10.). Outras acções tiveram proveniência do cálculo do modelo dois, que foram transmitidas a este modelo sobre a forma de acções concentradas nos nós ou nas barras, dependendo do seu local de actuação.

O número de acções corresponde à quantidade global de acções que irão ser incluídas no conjunto de combinações definidas pelo utilizador para a estrutura ticoidal. Este número total engloba, as acções verticais, sejam elas, distribuídas, concentradas nos nós ou nas barras na sua componente permanente ou variável e também as acções horizontais, nomeadamente as estáticas (acção do vento e a acção do impulso de terras) e as dinâmicas (acção do sismo).

O número de acções horizontais estáticas traduz a quantidade de acções desse tipo e que foram previamente inseridas no menu quatro, onde lhes foram atribuídas um número de ordem correspondente. Voltando a lembrar a acção um refere-se à acção do vento actuando na direcção X, a acção dois ao vento actuando na direcção Y e por fim a terceira acção refere-se ao impulso de terras.

No caso do vento, definido através de duas acções actuando segundo duas direcções ortogonais, basta, considerar apenas a acção do vento que actua na direcção da estrutura ticoidal, fazendo referência ao número de ordem que esta ocupa. Assim, nos pórticos posicionados na direcção X, atribui-se o número de ordem correspondente à acção do vento actuante nessa direcção, ou seja, o número de ordem um. O mesmo princípio aplica-se para os pórticos posicionados na direcção Y.

A acção sísmica dinâmica divide-se em acção sísmica do tipo um e acção sísmica do tipo dois, dependendo do local do seu epicentro, conforme já foi explicado. Estas acções também se fazem representar pelo seu número de ordem correspondente, número de ordem um para a acção do tipo um e número de ordem dois para a acção do tipo dois. Nas estruturas ticoidais basta apenas introduzir o número de ordem correspondente à acção sísmica que provoca mais esforços na direcção em que o

pórtico se encontra posicionado. A partir do menu cinco, onde se introduziu a acção sísmica, e analisando a resposta sísmica do modelo estrutural, verifica-se através das reacções globais verificadas no nível zero (nível das fundações), que a acção mais gravosa é a acção do tipo dois, provocando reacções mais elevadas tanto para a direcção X como para a direcção Y.

Para concluir este menu, falta inserir o número de combinações que devem ser consideradas de forma a permitir a verificação da segurança da estrutura, tendo em consideração o estipulado no RSA. Relativamente às acções dos ventos e dos sismos é necessário ter em conta que actuam em dois sentidos distintos, e que aquando da sua introdução nos menus respectivos, foi contemplado um só sentido. Sendo assim, para cada tipo de combinações em que cada uma destas acções seja incluída haverá sempre um par de combinações, uma combinação em que essa acção entra com sinal positivo e outra com sinal negativo. As combinações são definidas através de coeficientes de combinação atribuídos às acções e traduzem a forma como estas contribuem para as diversas combinações previstas. Assim as combinações para cada pórtico, independentemente da sua direcção são as seguintes:

Quadro 3.11. – Matriz de combinações para os pórticos

Acção base	Comb/acção	C.P.	Sob.	Vento	Imp. Terras	Sismo
Sobrecarga	1	1,5	1,5	0,6	1,5	
	2	1,5	1,5	-0,6	1,5	
Vento	3	1,5	0,6	1,5	1,5	
	4	1,5	0,6	-1,5	1,5	
Sismo	5	1	0,2		1	1,5
	6	1	0,2		1	-1,5

Depois de terminar a introdução do modelo estrutural e das acções que nele actuam, pode ser efectuada a implantação gráfica dos elementos que a compõem. O menu sete permite a preparação de novos dados destinados à representação gráfica da planta de um edifício e promove a execução dessa representação gráfica. É recomendável o uso deste menu, após a introdução das coordenadas das estruturas ticoídeais no menu três, para verificar graficamente o correcto posicionamento das mesmas. Desta forma se conclui todo o faseamento de introdução do modelo estrutural no programa de cálculo automático. No capítulo seguinte proceder-se-á ao dimensionamento dos vários elementos estruturais que constituem a estrutura, com base nos resultados fornecidos pelo programa de cálculo.

4

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

4.1. PILARES

Para dimensionar os pilares e consequentemente determinar a armadura a colocar, recorreu-se ao menu oito, já usado anteriormente aquando da captação de esforços na base dos pilares do modelo dois em que se fez representar pela laje de cobertura e pelos pilares que a sustentam. Este menu também apresenta a particularidade de calcular a armadura a colocar nos pilares ou paredes para suportar os esforços verificados.

No dimensionamento dos pilares como aliás ao longo de todo o dimensionamento estrutural procurou-se cumprir com todas as disposições construtivas aplicáveis. Como já se tinha dito um pilar pode pertencer simultaneamente a dois pórticos, situação verificada em todos os pilares que se apresentam neste projecto estrutural. O mesmo não acontece para a maior parte das paredes, mas estes elementos irão ser tratados mais adiante.

No caso dos pilares tem-se a necessidade de fazer referência aos dois pórticos que contêm o pilar comum que se pretende dimensionar, geralmente ortogonais entre si, sendo esta a consideração assumida pelo programa cálculo. Como nesta situação concreta se verifica essa perpendicularidade para todos os casos, com um pórtico na direcção X e outro direccionado segundo Y, possuindo ambos um pilar comum, há que definir um número total de combinações que simule todas as situações passíveis de serem consideradas desfavoráveis para essas duas direcções. Mais uma vez deve ser tomada em atenção o número total de combinações dadas pelo Regulamento de Segurança e Acções para estruturas de Edifícios e Pontes (RSA).

Se o pilar pertencesse a uma estrutura ticoidal, as combinações das acções seriam iguais às introduzidas no menu seis, que na sua totalidade eram seis para o modelo um. Como as estruturas ticoidais que contêm o pilar comum se apresentam em duas direcções distintas, essas combinações vão ser incrementadas para o dobro das que foram aplicadas aos pórticos individuais inseridos no menu seis.

O modelo um, que reproduz o edifício desde as fundações até ao último piso vai ser alvo de tratamento primário. Assim tem-se as seguintes combinações para a direcção X e para a direcção Y:

Quadro 4.1. – Combinações para os pórticos direccionados em X

Acção base	Comb/Acção	C.P.	Sob.	Vento x	Imp. Terras	Sismo x	p.p.
Sob X	1	1,5	1,5	0,6	1,5		1,5
	2	1,5	1,5	-0,6	1,5		1,5
Sob Y	3	1,5	1,5		1,5		1,5
	4	1,5	1,5		1,5		1,5
Vento X	5	1,5	0,6	1,5	1,5		1,5
	6	1,5	0,6	-1,5	1,5		1,5
Vento Y	7	1,5	0,6		1,5		1,5
	8	1,5	0,6		1,5		1,5
Sismo X	9	1	0,2		1	1,5	1
	10	1	0,2		1	-1,5	1
Sismo Y	11	1	0,2		1		1
	12	1	0,2		1		1

Quadro 4.2. – Combinações para os pórticos direccionados em Y

Acção base	Comb/Acção	C.P.	Sob.	Vento y	Imp. Terras	Sismo y	p.p.
Sob X	1	1,5	1,5		1,5		1,5
	2	1,5	1,5		1,5		1,5
Sob Y	3	1,5	1,5	0,6	1,5		1,5
	4	1,5	1,5	-0,6	1,5		1,5
Vento X	5	1,5	0,6		1,5		1,5
	6	1,5	0,6		1,5		1,5
Vento Y	7	1,5	0,6	1,5	1,5		1,5
	8	1,5	0,6	-1,5	1,5		1,5
Sismo X	9	1	0,2		1		1
	10	1	0,2		1		1
Sismo Y	11	1	0,2		1	1,5	1
	12	1	0,2		1	-1,5	1

O programa permite incluir de forma automática o peso próprio nos elementos verticais, sejam eles pilares ou paredes mas o mesmo não acontece para os elementos horizontais, que deverão ser introduzidos manualmente. O coeficiente relativo ao peso próprio (p.p.), presente na tabela, destina-se a permitir a inclusão automática do peso próprio dos pilares nos respectivos esforços. O programa

permite também considerar os efeitos provocados pela encurvadura nos pilares, entrando com uma excentricidade accidental tendo assim em conta os efeitos das imperfeições geométricas resultantes da execução dos pilares ou da deficiente avaliação da posição da resultante das forças que nele actuam.

O sistema adoptado para os pavimentos foram as lajes fungiformes, e por isso o cálculo de esforços axiais em pilares com lajes deste tipo seguido pelo programa de cálculo, baseia-se no processo dos “Pórticos Equivalentes” descrito no REBAP. Este método considera as cargas provenientes dos dois pórticos concorrentes no pilar, provocando uma duplicação de cargas e consequentemente um sobredimensionamento deste. De forma a contornar esta situação o programa possibilita a consideração do maior esforço axial oriundo dos dois pórticos concorrentes.

Antes de proceder ao cálculo automático da armadura, é necessário definir a espessura de recobrimento das armaduras. Como é sabido essa espessura está directamente relacionada com o diâmetro dos varões e com a classe de exposição em função das condições ambientais. Segundo o Eurocódigo 2 a espessura mínima de recobrimento, o chamado recobrimento nominal (c_{nom}), é definida da seguinte forma:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} \quad (4.1.)$$

Sendo:

c_{min} – recobrimento mínimo

Δc_{dev} – tolerância de execução

Neste caso o recobrimento mínimo (c_{min}) é condicionado pelo diâmetro do varão, uma vez que este parâmetro deve assumir o maior dos seguintes valores: diâmetro do varão estando este recobrimento mínimo directamente relacionado com a aderência aço – betão, recobrimento mínimo relativo às condições ambientais que neste caso para a classe de exposição XC1 e classe estrutural S4 (classe recomendada), esse parâmetro toma o valor de 15 mm, e por fim 10 mm. Por isso o recobrimento mínimo assume o valor do diâmetro máximo dos varões utilizados, ou seja, 32 mm. Para a tolerância de execução (Δc_{dev}) recomenda-se 10 mm mas em situações monitorizadas que inclui medições do recobrimento das armaduras este parâmetro pode variar entre os 5 mm e os 10 mm. Assumindo que se está perante uma situação destas adoptou-se um valor igual a 8 mm para a tolerância de execução, o que leva a concluir que o recobrimento nominal (c_{nom}) é igual a 40 mm para a execução deste projecto.

Passando agora para o cálculo das armaduras, este dimensionamento é efectuado de piso a piso atribuindo a quantidade de varões que se pretende colocar em cada uma das faces do pilar nas direcções X e Y e permitindo no decorrer do mesmo alternar a quantidade e/ou configuração dos varões, de forma a afinar a solução pretendida. Entende-se por afinar a solução, encontrar a melhor disposição a dar aos varões no sentido de facilitar o processo construtivo simultaneamente com o cumprimento da secção total da armadura longitudinal, não podendo esta, ser superior a 4% da secção do pilar, limite que deve ser estritamente cumprido. Nas zonas de emendas por sobreposição este valor pode ser elevado para o dobro. Como armadura mínima regulamentar, esta terá que ser superior a 0,6% da secção do pilar, para o tipo de ferro usado neste projecto, o A500. O diâmetro mínimo das armaduras longitudinais nunca deverá ser inferior a 10 mm e deve apresentar pelo menos um varão junto de cada ângulo da secção. O espaçamento também é condicionado, e o espaçamento entre varões da armadura longitudinal não deve exceder os 30 cm. Em secções com faces inferiores ou iguais a 40 cm, é suficiente dispor varões junto aos cantos. Para além das armaduras longitudinais, também devem

ser colocadas no pilar armaduras transversais, de forma a confinar o betão para que este tenha um melhor comportamento resistindo a maiores deformações e ciclos de compressão – tracção. Estas armaduras transversais desempenham também um papel importante no controlo da encurvadura das armaduras longitudinais. Segundo o REBAP as armaduras transversais não devem exceder o menor dos seguintes valores: doze vezes o menor diâmetro dos varões da armadura longitudinal, a menor dimensão da secção do pilar e 30 cm. E sempre que se utilizarem nas armaduras longitudinais varões com diâmetro superior a 25 mm, a armadura transversal deverá ser constituída por varões de diâmetro não inferior a 8 mm. Os varões longitudinais devem ser devidamente cintados por estas armaduras, em que a distância de um varão cintado de um varão não cintado não deve exceder 0,15 m.

No sentido de facilitar o processo construtivo, após o dimensionamento das armaduras a colocar nos respectivos pilares, procurou-se de forma criteriosa e bastante ponderada homogeneizar os diâmetros dos varões ao longo do desenvolvimento do pilar., estando sempre pelo lado da segurança. A seguir expõe-se os quadros dos pilares, com as quantidades de varões e respectivos diâmetros:

Quadro 4.3. – Armaduras longitudinais nos Pilares P1 a P13

Pilares	bx	by	Níveis								
			0_1	1_2	2_3	3_4	4_5	5_6	6_7	7_8	8_9
P1	0,3	0,6	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25
P2	0,65	0,35	28Ø25	28Ø25	14Ø25	14Ø25	14Ø25	14Ø25	14Ø25	14Ø25	14Ø25
P3	0,3	1,5	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16
P4	0,5	0,3	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20
P5	0,3	0,5	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20
P6	0,3	0,6	8Ø32	8Ø32	8Ø32	8Ø32	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25	8Ø25
P7	0,95	0,4	18Ø32	18Ø32	18Ø25	18Ø25	18Ø25	18Ø25	18Ø25	18Ø25	18Ø25
P8	0,3	0,95	14Ø32	14Ø32	14Ø25	14Ø25	14Ø20	14Ø16	14Ø16	14Ø16	14Ø16
P9	0,3	0,6	10Ø25	10Ø25	10Ø25	10Ø25	10Ø25	10Ø25	10Ø25	10Ø25	10Ø25
P10	0,7	0,4	12Ø32	12Ø32	12Ø25	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20	4Ø25+ 8Ø20
P11	0,7	0,3	10Ø32	4Ø32+ 6Ø25	10Ø25	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20
P12	0,7	0,3	10Ø32	4Ø32+ 6Ø25	10Ø25	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20
P13	0,3	0,9	12Ø20	12Ø20	12Ø20	12Ø20	12Ø20	12Ø20	12Ø20	12Ø20	12Ø20

E para os pilares do último Piso tem-se as seguintes armaduras:

Quadro 4.4. – Armaduras nos Pilares P14 a P26

Pilares	bx	by	Nível
			9_10
P14	0,2	0,2	4Ø10
P15	0,2	0,2	4Ø10
P16	0,2	0,2	4Ø10
P17	0,2	0,2	4Ø10
P18	0,2	0,2	4Ø10
P19	0,2	0,2	4Ø10
P20	0,2	0,2	4Ø16
P21	0,2	0,2	4Ø16
P22	0,2	0,2	4Ø10
P23	0,2	0,2	4Ø10
P24	0,2	0,2	4Ø10
P25	0,2	0,2	4Ø10
P26	0,2	0,2	4Ø16

O cálculo das armaduras e a sua inserção nos pilares obedeceram ao postulado evocado anteriormente. No Anexo 5 encontram-se os resultados devolvidos pelo programa de cálculo automático *MGE* para todos os pilares presentes no edifício desde o Pilar P1 até ao Pilar P26. Encontram-se também, no Anexo 8 (Mapa de Pilares) os desenhos das secções dos pilares com as respectivas armaduras provenientes do dimensionamento.

4.2. PAREDES ESTRUTURAIS DE BETÃO

Este sub capítulo propõe-se ao dimensionamento das paredes estruturais de betão, nomeadamente as paredes do muro de suporte e as paredes que dão forma à caixa de elevadores e de escadas. As paredes são elementos verticais laminares sujeitos a esforços de compressão, associados por vezes a flexão.

Nestes elementos a secção total de armadura vertical não deve ser inferior a 0,3% da secção da parede, para o tipo de aço utilizado neste projecto, o A500. Por outro lado a secção total de armadura vertical não deve ser superior a 4% da secção da parede. A distribuição dos varões da armadura vertical deve ser efectuada com espaçamentos não superiores a duas vezes a espessura da parede, com o máximo de 30 cm.

O muro de suporte foi dimensionado para o esforço de flexão, não contemplando o esforço de compressão que nele se verifica. Esta consideração está pelo lado da segurança, acabando por reduzir a quantidade de armadura de a colocar no muro, para suportar os esforços provocados pela flexão destes

como resposta às acções impostas. A fundamentação assente numa base teórica é simples, e para isso vai fazer-se uso de um ábaco de flexão composta para secções rectangulares apresentado na figura seguinte:

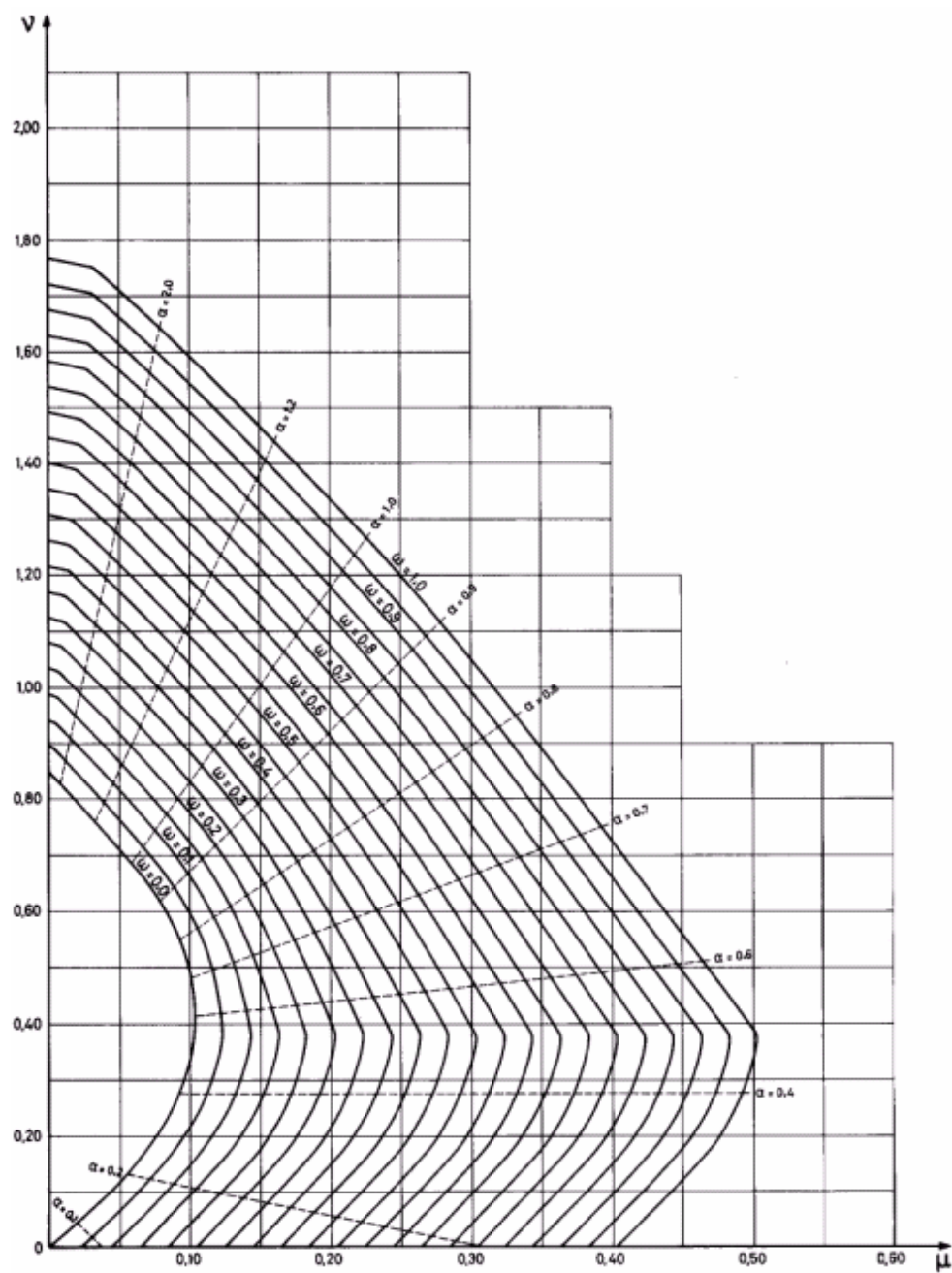


Fig.4.1. – Ábaco de flexão composta

Um ábaco de flexão composta (Fig.4.1.) permite, a partir do conhecimento do esforço axial e de flexão, calcular a quantidade de armadura a colocar num determinado elemento para suportar esses esforços. No eixo das abcissas desse ábaco faz-se a leitura do valor reduzido do momento-flector (μ),

fórmula (2.4.), enquanto que no eixo das ordenadas lê-se o valor reduzido do esforço normal (v), em que:

$$v = \frac{N_{sd}}{b h f_{cd}} \quad (4.2.)$$

sendo,

N_{sd} – valor de cálculo do esforço normal actuante

b – largura da secção

d – altura efectiva da secção

f_{cd} – valor de cálculo da tensão de rotura do betão à compressão

Considerando apenas o esforço de flexão, e limitando o valor do momento reduzido a 0,10, para efeitos de dimensionamento do muro verifica-se a partir da leitura do ábaco que a percentagem mecânica de armadura (w) é igual a 0,25, em que:

$$w = \frac{A_s f_{syd}}{b h f_{cd}} \quad (4.3.)$$

sendo,

M_{sd} – valor de cálculo do momento-flector actuante

b – largura da secção

d – altura efectiva da secção

f_{cd} – valor de cálculo da tensão de rotura do betão à compressão

f_{syd} – valor de cálculo da tensão de cedência à tracção do aço

Se o esforço normal fosse contemplado, observa-se, a partir da fórmula (4.3.) que a percentagem mecânica de armadura diminuiria, pois a leitura do ábaco iria efectuar-se ao nível da barriga ou concavidade que este apresenta. Por este facto a não consideração do esforço normal está pelo lado da segurança resultando numa maior quantidade de armadura a colocar no elemento em causa, neste caso, no muro de suporte.

Agora vai proceder-se ao dimensionamento da quantidade e respectiva disposição de armadura a colocar no muro, usando para isso o modelo estrutural adoptado aquando do pré dimensionamento deste, no Capítulo 2 (Fig.2.7.)

Esse modelo estrutural consistia numa viga representativa de uma banda de muro com a secção igual à espessura deste por metro de extensão. As cargas presentes nesta viga eram os impulsos que as terras lhe transmitiam. Este modelo deu entrada no programa de cálculo automático, e a partir do menu seis, à semelhança do que aconteceu no pré dimensionamento retiraram-se os momentos verificados em cada um dos tramos que o constitui, dois no total, em que o primeiro reproduz o muro desde o piso zero à cave -1 e o segundo, da cave -1 até às fundações. O Diagrama de momentos resultante deste modelo estrutural é o seguinte:

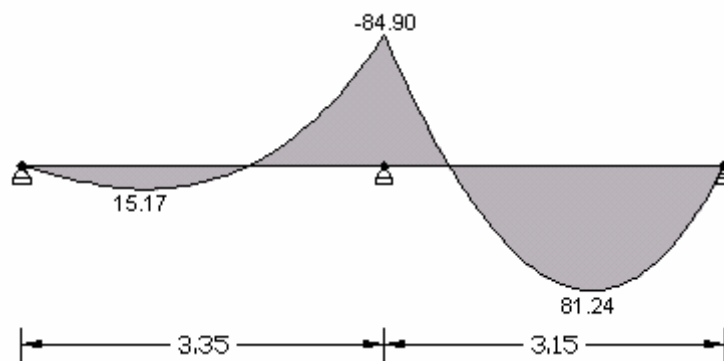


Fig.4.2. – Diagrama de momentos no Muro de Suporte

E os resultados obtidos são os seguintes:

Quadro 4.5. – Armaduras verticais no muro de suporte

	Tramo 1				Tramo 2	
Comprimento (m)	3,35				3,15	
Momentos (KN.m)	M –	M +	M –	M –	M +	M –
	0	15,17	84,90	84,90	81,24	0
As, calc (cm ²)	As –	As +	As –	As –	As +	As –
	0	1,64	9,52	9,52	9,15	0
As (cm ²)	Ø12//0,10 (11,3)	Ø12//0,20 (5,65)	Ø12//0,10 (11,3)	Ø12//0,10 (11,3)	Ø12//0,10 (11,3)	Ø12//0,10 (11,3)

Na face exterior do muro, ou seja, na face que fica em contacto com as terras, entendeu-se colocar uma armadura vertical contínua em todo o seu desenvolvimento, apesar de o momento negativo máximo se verificar ao nível da laje da cave-1. No entanto a amplitude deste momento, estende-se ao longo do muro, tanto em altura como em profundidade até que o mesmo se anule. Por esse facto e estando pelo lado da segurança, um axioma sempre presente na realização deste projecto, optou-se por colocar uma armadura corrida.

Quanto aos momentos positivos, verificados na face interior do muro, colocou-se no segundo tramo, uma quantidade de armadura vertical estendida desde a fundação até uma altura de 0,6 m acima da laje da cave-1. A partir dessa altura e até ao término do muro de suporte essa armadura foi dispensada para metade, uma vez que os momentos aí verificados são muito inferiores.

Nas paredes devem também dispor-se armaduras horizontais colocadas junto de ambas as faces, exteriormente à armadura vertical. Esta armadura é chamada de armadura de retracção, responsável por controlar os efeitos de retracção do betão resultantes da cura e secagem deste, originando em diversas situações a abertura de fendas. Estes varões que compõem a armadura horizontal não devem ser espaçados em mais de 30 cm. Essa armadura é dada por:

$$A_{s,min} = \frac{K_c K f_{ct,eff} Act}{f_{yk}} \quad (4.4.)$$

sendo,

K_c – coeficiente que tem em conta a natureza da distribuição de tensões na secção, imediatamente antes da fendilhação

K – coeficiente que considera o efeito de tensões auto equilibradas não uniformes

$f_{ct,eff}$ – resistência do betão à tracção

Act – área de betão na zona traccionada

f_{yk} – valor característico da tensão de cedência à tracção do aço

Efectuando o cálculo dessa armadura com:

- $K = 1$
- $K_c = 1$
- $Act = 0,25 \cdot 1$
- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- $f_{ct,eff} = 2,6 \text{ MPa}$

tem-se,

$$A_{s,min} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 0,25}{500} = 0,0013 \text{ m}^2 / \text{m} \quad (4.5.)$$

Esta armadura é dada para o conjunto das duas faces em um metro de desenvolvimento. A armadura a dispor em cada face é portanto $0,00065 \text{ m}^2/\text{m}$, resultando em varões Ø12 espaçados de 0,15 m em cada face. Sendo esta armadura superior à armadura de esforço transversal dada pelo cálculo do modelo estrutural adoptado não se torna necessário acrescentar mais armadura para fazer face a esse tipo de esforços.

No caso das paredes da caixa de elevadores e de escadas, uma vez que foram reproduzidas nos modelos estruturais inseridos no programa de cálculo, foram calculadas da mesma forma que os pilares, seguindo todos os procedimentos enunciados aquando do cálculo destes e cumprindo com todas as disposições construtivas aplicáveis. À semelhança do que aconteceu nos pilares, em que se procurou homogeneizar o diâmetro dos varões que constituem a armadura vertical ao longo do desenvolvimento do edifício, nas paredes aplicou-se os mesmos princípios no sentido de facilitar o processo construtivo. A cintagem destas armaduras verticais é executada de acordo com as regras aplicáveis aos pilares. No entanto é necessário verificar se estas armaduras horizontais são suficientes para assegurar o bom comportamento das paredes ao corte, provocadas pelas acções horizontais aplicadas à estrutura. Esta verificação é efectuada recorrendo ao menu seis, responsável pela introdução de acções e também pelo cálculo das armaduras em vigas ou noutros elementos sujeitos à flexão. Recorrendo a este menu pode confirmar-se que a armadura transversal mínima regulamentar colocada nas paredes da caixa de elevadores e de escadas é suficiente para fazer face aos esforços de corte que nela se verificam.

Posto isto, os desenhos relativos ao muro de suporte e à caixa de elevadores e de escadas encontram-se disponíveis no Anexo 8 (Mapa de Paredes e Muro de Suporte). Os resultados devolvidos pelo programa de cálculo encontram-se no Anexo 5.

4.3. VIGAS

O dimensionamento das vigas vai realizar-se unicamente para as vigas de bordadura presentes no Piso Tipo (Piso 1 ao Piso 6). Não é do âmbito deste trabalho dimensionar as restantes vigas que compõem o edifício.

Para o seu dimensionamento recorreu-se novamente ao menu seis, onde se pode calcular directamente as armaduras longitudinais e transversais a colocar em elementos sujeitos à flexão como é o caso das vigas. Neste menu efectuou-se primeiramente a envolvente das armaduras a colocar nas vigas respectivas que se desenvolvem ao longo dos pisos tipo. Este procedimento visa uma maior facilidade de construção, uma vez que a presença de vigas com solicitações de acções semelhantes e consequentemente esforços idênticos, não são alvo de tratamento independente, mas sim de um tratamento global. Assim estas vigas são dimensionadas para os esforços mais desfavoráveis que nelas se verificam, esforços retirados da envolvente.

Quadro 4.6. – Armaduras longitudinais para as vigas V5 e V6 do Piso Tipo

	Viga V5			Viga V6		
Comprimento (m)	7,05			7,10		
Armadura (cm ²)	As –	As+	As –	As –	As+	As –
6º Piso	18,02	7,93	16,42	15,97	7,44	17,7
Lo (m)	2,51		2,3	2,28		2,5
5º Piso	19,74	7,86	17,85	17,41	7,37	19,48
Lo (m)	2,63		2,39	2,37		2,62
4º Piso	21,32	7,86	19,59	19,17	7,47	21,12
Lo (m)	2,72		2,48	2,46		2,71
3º Piso	22,35	8,22	20,97	20,56	8,12	22,23
Lo (m)	2,78		2,55	2,52		2,77
2º Piso	22,34	8,45	21,65	21,22	8,36	22,31
Lo (m)	2,78		2,59	2,56		2,77
1º Piso	20,98	8,68	21,44	21	8,55	21,01
Lo (m)	2,72		2,55	2,53		2,73
Envolvente As, calc	22,35	8,68	21,65		8,55	22,31
As, min	2,38	2,38	2,38		2,38	2,38
Correcção As, calc	22,35	10,416	21,65		10,26	22,31
Envolvente Lo	2,78		2,59	2,56		2,77
As (cm ²)	3Ø25+3Ø20 (24,15)	4Ø20 (12,56)	3Ø25+3Ø20 (24,15)	4Ø20 (12,56)	3Ø25+3Ø20 (24,15)	

A numeração atribuída às vigas é a mesma que se atribuiu na fase de pré dimensionamento destas realizado no capítulo respeitante. Na figura anterior apresentou-se a envolvente das armaduras longitudinais para as vigas V5 e V6 que constituem o piso tipo. No quadro seguinte, mostra-se a envolvente das armaduras transversais nessas mesmas vigas. As envolventes das armaduras longitudinais e transversais para as restantes vigas encontram-se no Anexo 3 (Quadro A3.13. ao Quadro A3.18).

Quadro 4.7. – Armaduras transversais para as vigas V5 e V6 do Piso Tipo

	Viga V5				Viga V6			
	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)
6º Piso	1,24	0,063	0,061	1,19	1,09	0,058	0,06	1,15
5º Piso	1,26	0,063	0,061	1,19	1,08	0,058	0,061	1,17
4º Piso	1,24	0,063	0,062	1,22	1,11	0,059	0,06	1,16
3º Piso	1,22	0,062	0,063	1,25	1,18	0,06	0,06	1,2
2º Piso	1,21	0,061	0,064	1,3	1,26	0,061	0,059	1,21
1º Piso	1,11	0,059	0,067	1,37	1,26	0,063	0,056	1,04
Envolvente	1,26	0,067		1,37	1,26	0,063		1,21
Asw/s, min	0,024		0,024					
s max	0,25		0,25					
Asw, min	2rØ8//0,25		2rØ8//0,25					
Asw de reforço	2rØ8//0,15		2rØ8//0,15					

No quadro relativo às armaduras longitudinais aparece a quantidade de armadura a colocar para fazer face aos momentos positivos e negativos verificados na viga em análise. Em algumas situações, no caso particular das armaduras superiores, colocou-se duas fiadas de armadura, porque a necessidade de introduzir elevadas quantidades de armadura numa só fiada para resistir aos esforços aí verificados, era incompatível com o espaçamento regulamentar aplicado às armaduras longitudinais. Este espaçamento mínimo é igual ao maior diâmetro dos varões aplicados na viga.

Para que a verificação à fendilhação pudesse ser dispensada, e de acordo REBAP, o espaçamento máximo entre as armaduras longitudinais foi limitado aos 10 cm.

É também importante mencionar que junto dos apoios deve colocar-se pelo menos um quarto da armadura máxima de tracção correspondente ao momento do vão. De salientar que para os momentos positivos, ou seja, na face inferior da viga, optou-se por aplicar uma armadura corrida às extremidades da viga respectiva sem ser feita qualquer dispensa.

Outro facto é o aumento de 20% da quantidade de armadura de cálculo dos momentos positivos, para tomar em consideração a alternância de cargas que não foi considerada aquando da introdução de

acções. No caso da armadura superior, para os momentos negativos, vão ser efectuadas dispensas quando se justificar, no sentido de economizar o processo construtivo.

Não se entendeu aplicar a dispensa de armadura para os momentos positivos porque a amplitude da envolvente destes momentos, até que se anulem, estende-se quase até aos apoios onde estas assentam não justificando por isso efectuar-se tais dispensas. Para tornar possível essas dispensas sem comprometer o correcto funcionamento da viga, o programa de cálculo fornece a localização na viga onde os diagramas de momentos tanto positivos, como negativos se anulam. Esta localização é dada pelo parâmetro L_0 , apresentado no quadro.

Para cada viga e nas colunas referentes às armaduras negativas ($A_s -$), aparece o parâmetro L_0 que corresponde à distância compreendida entre o apoio, onde geralmente se verifica o maior valor do momento negativo, e o local da viga onde este momento se anula. As distâncias são dadas a partir dos apoios colocados na extremidade esquerda ou direita da viga, consoante se esteja a analisar o momento negativo verificado numa, ou noutra extremidade.

Na figura seguinte apresenta-se o aspecto típico da envolvente de momentos flectores e também o significado do parâmetro L_0 na forma esquemática:

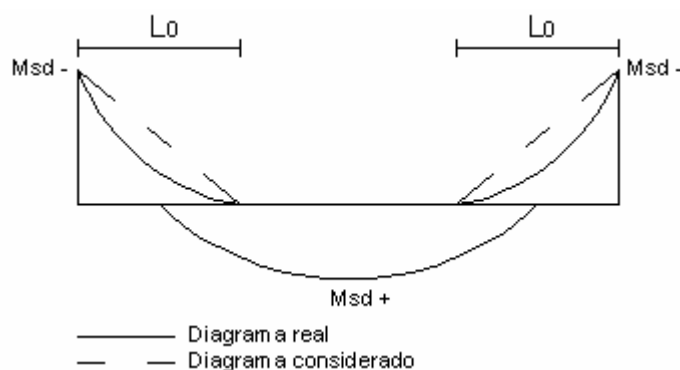


Fig.4.3. – Aspecto típico da envolvente de momentos flectores

No sentido de se efectuar a dispensa das armaduras de tracção para os momentos negativos assumiu-se que a configuração destes diagramas apresentam uma forma triangular entre o ponto onde se verifica o momento máximo, o ponto onde este se anula e o ponto extremo da barra, estando com esta hipótese pelo lado da segurança. Assim, a dispensa da armadura é efectuada a partir de um comprimento designado por L_{tot} , que vai desde o apoio até ao ponto onde a armadura é dispensada. Esse parâmetro é definido por:

$$L_{tot} = x + al + \frac{A_{s_{corrida}}}{A_{s_{efectiva}}} \cdot l_{bd} \quad (4.6.)$$

sendo,

x – extensão correspondente à armadura efectiva, medida a partir do apoio, capaz de suportar os momentos da envolvente

al – translação do diagrama de momentos

$A_{s_{corrida}}$ – armadura corrida

$A_{s_{efectiva}}$ – armadura efectiva

l_{bd} – comprimento de amarração de cálculo

Em que:

$$x = L_o - \left(\frac{L_o}{A_{s_{efectiva}}} \right) \cdot A_{s_{corrida}} \quad (4.7.)$$

$$al = 0,9z \quad (4.8.)$$

$$l_{bd} = \left(\frac{\phi}{4} \right) \left(\frac{f_{syd}}{f_{bd}} \right) \quad (4.9.)$$

Onde por sua vez:

$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd} \quad (4.10.)$$

sendo,

η_1 – coeficiente relacionado com as condições de aderência e com a posição do varão (neste caso toma o valor de 0,7)

η_2 – coeficiente relacionado com o diâmetro do varão assumindo para (neste caso toma o valor de 1)

f_{ctd} – valor de cálculo da resistência do betão à tracção ($f_{ctk,0,05}/\gamma_c$)

Exposto isto, o comprimento a partir do qual se efectuaram as dispensas, medidos a partir das extremidades esquerda e direita da viga, para as vigas V5 e V6 dos pisos que fazem parte do chamado Piso Tipo, são os seguintes:

Quadro 4.8. – Dispensa de armaduras longitudinais superiores para as vigas V5 e V6 do Piso Tipo

Vigas	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$A_{s_{efectiva}}$ (cm ²)	$A_{s_{corrida}}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Viga 5	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	2,78	24,15	9,82	2,8
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,59	24,15	9,82	2,7
Viga 6	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	2,56	24,15	9,82	2,7
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,77	24,15	9,82	2,8

No quadro relativo às armaduras transversais aparecem dois parâmetros designados de Re e Rd que têm um significado análogo ao parâmetro Lo representado anteriormente. Estes parâmetros medem a distância a partir das extremidades esquerda e direita da viga, quer se trate de Re e Rd respectivamente, até à qual se devem colocar as armaduras de reforço para fazer face ao esforço transversal. Na restante extensão da viga, não abrangida pelo comprimento desses parâmetros deverá ser colocada a armadura mínima de esforço transversal. A quantidade de armadura a colocar em cada viga é dada por Asw/s , área total em cm^2 da secção transversal dos estribos por cm de comprimento.

Todos os outros dados necessários à dispensa das armaduras longitudinais superiores das restantes vigas que constituem o Piso Tipo encontram-se no Anexo 3 (Quadro A3.19. ao Quadro A3.21.). As vigas foram dimensionadas cumprindo com todas as imposições regulamentares aplicáveis. Os desenhos das vigas que se encontram presentes no Piso Tipo (Piso 1 ao Piso6) encontram-se no Anexo8 (Mapa de Vigas V1 a V6; Mapa de Vigas V6 a V12)

4.4. LAJES

Como já foi dito aquando do pré dimensionamento, as lajes são do tipo fungiformes armadas nas duas direcções. As lajes foram dimensionadas de acordo com o método dos pórticos equivalentes, que consiste em dividir a estrutura longitudinal e transversalmente em pórticos ortogonais, constituídos por pilares e por troços de laje. A descrição deste método encontra-se no REBAP, mas de forma sucinta vai proceder-se à sua caracterização.

Este processo é adequado para lajes onde predominantemente actuam cargas uniformemente distribuídas e para as quais seja possível considerar um sistema regular de pórticos ortogonais. Há que tomar em atenção que as zonas de laje situadas junto aos pilares são alvo de esforços importantes de punção, pelo que deverá ser verificada a segurança a este tipo de esforços. Primeiramente, e mais uma vez a partir do menu seis, são captados os momentos verificados ao nível da faixa de laje considerada para cada pórtico e verificar a admissibilidade do momento reduzido (μ) que se procurou limitar a 0,15. Estes momentos são na realidade, a envolvente dos momentos averiguados ao nível de cada piso que se faz representar pelo chamado Piso Tipo. Captados os momentos, estes são distribuídos, pelas faixas central e laterais que constituem essa faixa de laje de acordo com as seguintes percentagens:

Quadro 4.9. – Distribuição dos momentos flectores nas lajes fungiformes

Momentos flectores	Faixa central da travessa a_1+a_2 ou $a_2^{(1)}$	Faixas laterais da travessa b_1+b_2 ou $b_2^{(1)}$
Momentos positivos	55%	45%
Momentos negativos	75%	25%

⁽¹⁾ a_1+a_2 e b_1+b_2 - para pórticos intermédios

a_2 e b_2 - para pórticos extremos

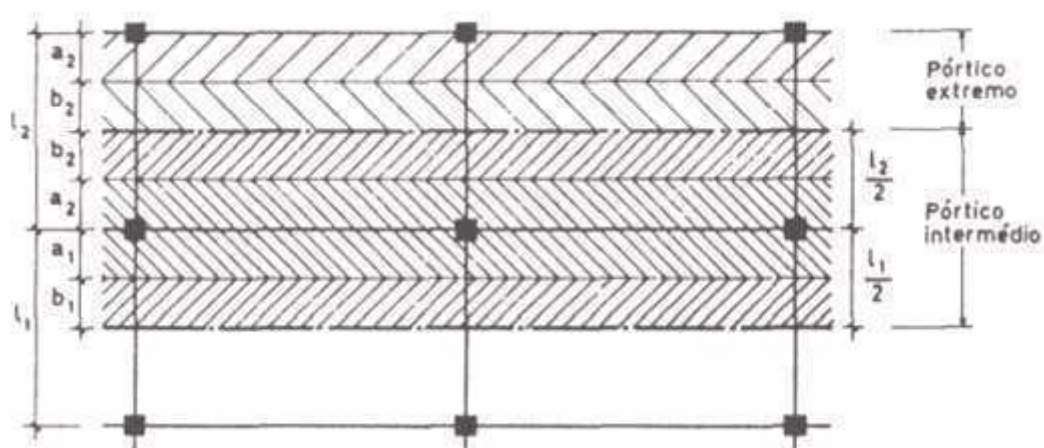


Fig.4.4. – Representação esquemática das faixas centrais e laterais

Observando a figura anterior (Fig.4.3.), nos pórticos extremos, os momentos flectores da faixa central (de largura a_2) podem ser considerados com valores iguais a um quarto dos resultantes da aplicação das percentagens definidas no quadro anterior (Quadro 4.9.).

Os momentos positivos foram incrementados de 20%, para ser tomada em consideração a alternância de cargas, nos tramos que constituem os pórticos respectivos. A alternância de cargas provoca sobretudo alterações ao nível dos momentos positivos, e daí que a incrementação foi efectuada somente nestes.

Passando para as disposições regulamentares de armaduras, um aspecto que foi tomado em consideração, foi o espaçamento entre armaduras longitudinais para que a verificação à fendilhação pudesse ser dispensada. Assim este espaçamento foi limitado aos 20 cm, o dobro do espaçamento atribuído às armaduras longitudinais nas vigas, para que também, e segundo o “REBAP” a verificação à fendilhação fosse dispensada. A armadura inferior resultante do processo de cálculo foi colocada de forma corrida, sem ser efectuada nenhuma dispensa. No que toca à armadura superior, foi colocada uma malha ortogonal de Ø12 espaçada de 0,20 m em toda a extensão da laje e posteriormente procedeu-se ao reforço nas zonas em que tal fosse necessário. Essas zonas verificam-se geralmente ao nível dos apoios onde há um acréscimo do valor do momento negativo, necessitando por isso de serem reforçadas. Este reforço foi efectuado numa extensão dada pelo parâmetro L_{tot} , parâmetro já caracterizado e usado no dimensionamento das vigas do Piso Tipo.

Na figura seguinte mostram-se as áreas de influência nas duas direcções ortogonais resultantes da aplicação do método dos pórticos equivalentes e da dispensa de armadura de reforço para a armadura superior. Nas armaduras inferiores não se levantam dúvidas quanto às áreas de influência consideradas, uma vez que estas assumem a largura das faixas central e laterais calculadas para cada pórtico de acordo com a faixa total que cada um apresentava. De referir que as áreas de influência para as armaduras superiores foram alvo de homogeneização, que consistiu basicamente, na envolvente das áreas verificadas nas duas direcções, no sentido de facilitar o processo construtivo. Para que a compreensão seja realizada de forma inequívoca, recomenda-se a visualização do mapa de armaduras superiores e inferiores disponível no Anexo 8 (Mapa de Armaduras nas Lajes).

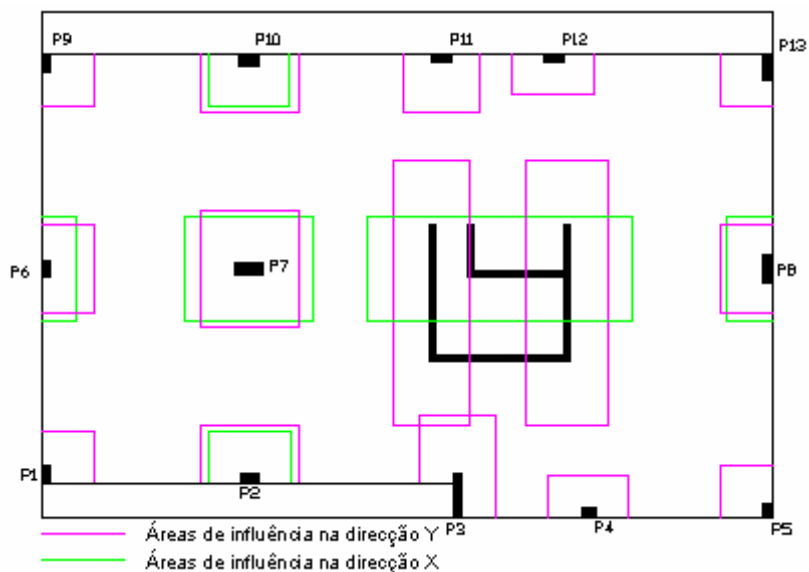


Fig.4.5. – Áreas de influência das armaduras de reforço superiores

Nas varandas, encontrando-se em consola, optou-se por colocar armadura nas duas direcções, uma vez que as deformações verificam-se, tanto na direcção da vão, como a longo prazo na direcção ortogonal.

Para evitar esforços de torção gravosos nas vigas em que estas se apoiam, a armadura superior das varandas na direcção do vão, é prolongada para o interior da habitação num comprimento igual ao que a varanda apresenta em consola. As armaduras devem ser colocadas na direcção do vão, aplicando uma armadura superior para fazer face aos momentos negativos que nela se verificam e uma armadura inferior colocada na posição ortogonal ao desenvolvimento do vão por motivos anteriormente referidos. Esta quantidade de armadura foi aferida recorrendo ao bom senso e à experiência profissional baseada em resultados práticos semelhantes, de forma a colocar uma armadura conveniente e suficiente para fazer face à flecha verificada a longo prazo na direcção ortogonal ao vão.

Para além destas armaduras superiores e inferiores, consideradas principais, devem ser acrescentadas armaduras de distribuição colocadas na direcção ortogonal das primeiras. Esta armadura deve ser pelo menos igual a 20% da secção de armadura principal aí existente. A armadura para fazer face aos momentos negativos verificados na direcção do vão do pórtico seis apresentam-se no seguinte quadro. De ressaltar que os momentos são dados para uma faixa de laje considerada neste pórtico, que são 7 m. Assim para as varandas orientadas a Este e a Oeste para o pórtico seis tem-se:

Quadro 4.10. – Armaduras para o momento negativo verificado nas varandas do pórtico seis

Orientação	Este	Oeste
Comprimento (m)	1,4	1,4
Armadura (cm ²)	As –	As –
As, calc (1º - 6ºPiso)	17,3	17,3
As (cm ²)	Ø10//0.2 (27,65)	Ø10//0.2 (27,65)

Os desenhos relativos às armaduras superiores e inferiores das varandas encontram-se no Anexo 8, no denominado mapa de armaduras nas lajes. Os cálculos para as restantes varandas presentes nos outros pórticos podem ser visualizados no Anexo 3 (Quadro A3.43 ao Quadro A3.46). A seguir e a título de exemplo mostram-se os cálculos efectuados para as armaduras superiores e inferiores a colocar nas faixas das lajes do pórtico seis, para o Piso Tipo (Piso 1 ao Piso 6):

Quadro 4.11. – Momentos globais no pórtico seis para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2		
Comprimento (m)	7,05			7,10		
Momentos (KN.m)	M –	M +	M –	M –	M +	M –
6ºPiso	537	326	549	545	292	522
Lo (m)	1,98		1,98	2,03		2,09
5ºPiso	498	334	574	559	301	493
Lo (m)	1,93		2,05	2,07		2,06
4ºPiso	502	333	576	561	300	498
Lo (m)	1,99		2,1	2,13		2,13
3ºPiso	500	333	581	564	300	512
Lo (m)	2,02		2,14	2,17		2,17
2ºPiso	501	332	584	564	300	515
Lo (m)	2,03		2,16	2,18		2,18
1ºPiso	480	342	582	583	298	482
Lo (m)	1,92		2,09	2,15		2,09
Envolvente M	537	342	584		301	522
Correcção M	537	410,4	584		361,2	522
Envolvente Lo	2,03		2,16	2,18		2,18

Quadro 4.12. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico seis para o Piso Tipo

	Tramo 1		Tramo 2		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+
M. Faixa central	-118	66	-129	58	-115
As, calc (cm ²)	13,60	7,35	15,71	7,18	13,60
As (cm ²)	Ø12//0.2+Ø16//0.2 (15,7)	Ø12//0.15 (7,5)	Ø12//0.2+Ø20//0.2 (21,35)	Ø12//0.15 (7,5)	Ø12//0.2+Ø16//0.2 (15,7)
M. Faixa Lateral	-39	54	-43	48	-38
As, calc (cm ²)	5,32	6,00	4,90	5,74	4,39
As (cm ²)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20 (5,65)

As envolventes calculadas para as lajes que constituem o Piso Tipo e que se encontram presentes nos outros pórticos encontram-se no Anexo 3 (Quadro A3.22 ao Quadro A3.35).

À semelhança da dispensa de armadura longitudinal superior para as vigas, efectuou-se o mesmo procedimento para a dispensa das armaduras de reforço superiores colocadas nas lajes. Assim tem-se:

Quadro 4.13. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico seis para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda	0,22	1,9	16	0,9	2,03	15,70	5,65	1,9
	Direita	0,22	1,9	16	0,9	2,16	15,70	5,65	1,9
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	16	0,9	2,18	15,70	5,65	1,9
	Direita	0,22	1,9	16	0,9	2,18	15,70	5,65	1,9

Os cálculos da dispensa de armadura superior, efectuados para as lajes do Piso Tipo, que estão presentes nos restantes pórticos encontram-se acessíveis no Anexo 3 (Quadro A3.36 ao Quadro A3.42).

Para concluir o dimensionamento das lajes resta efectuar a verificação ao punçoamento da laje, nas zonas em que esta se apoia directamente nos pilares. Neste caso concreto tem-se apenas uma situação em que tal acontece, e verifica-se ao nível do pilar P7. De seguida vai proceder-se à verificação desse esforço de punçoamento e aferir a necessidade, ou não, de colocar armadura para resistir a esse tipo de esforços. De acordo com o Eurocódigo não é necessária armadura de punçoamento se:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \quad (4.11.)$$

sendo,

$V_{Rd,c}$ – valor de cálculo da resistência ao punçoamento de uma laje sem armadura de punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada

V_{Ed} – valor de cálculo da acção actuante no perímetro da área carregada

Para além dessa condição a seguinte também deverá ser cumprida:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} \quad (4.12.)$$

sendo,

$V_{Rd,Max}$ – valor de cálculo da resistência máxima ao punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada

No seguimento desta última condição tem-se:

$$V_{Rd,max} = 0,5 \nu f_c d \quad (4.13.)$$

$$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i d} \quad (4.14.)$$

sendo,

ν – coeficiente de redução da resistência do betão fendilhado

β – coeficiente que toma em consideração os esforços verificados no pilar e as dimensões deste

u_i – perímetro de controlo considerado

d – altura útil média da laje

com,

- $\nu = 0,6(1 - \frac{f_{ck}}{250}) = 0,54$
- $\beta = 1$
- $d = 0,22$
- $u_i = 2 b + 2 h + 4 \pi d = 5,5$
- $V_{Ed} = 955 \text{ KN}$ (Valor retirado directamente do programa de cálculo *MGE* – Menu 8)

resultando:

$$V_{Rd,max} = 4510 \text{ KPa} \quad (4.15.)$$

$$V_{Ed} = 790 \text{ KPa} \quad (4.16.)$$

Calculando agora o valor de cálculo da resistência ao punçoamento de uma laje sem armadura de punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada ($V_{Rd,c}$)

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} K (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} \geq V \min \quad (4.17.)$$

com,

- $C_{Rd,c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$
- $K = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2 = 1,95$
- $V \min = 0,035 K^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 478 KPa$

Para que a expressão fique totalmente definida é necessário caracterizar o parâmetro ρ_l , que corresponde às armaduras de tracção aderente nas duas direcções ortogonais em que estas se encontram. Assim para essas duas direcções tem-se ρ_{lx} e ρ_{ly} respectivamente, e devem ser calculados como valores médios numa largura de laje igual à largura do pilar acrescida de 3d para cada lado. Uma vez determinados esses valores através das seguintes fórmulas:

$$\rho_{ly} = \frac{A_{sy}}{6 d + b_x} \quad (4.18.)$$

$$\rho_{lx} = \frac{A_{sx}}{6 d + b_y} \quad (4.19.)$$

com,

- $\rho_{ly} = \rho_{lx} = 0,019$

obtem-se:

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{ly} \rho_{lx}} \leq 0,02 = 0,019 \quad (4.20.)$$

Concluindo:

$$V_{Rd,c} = 0,12 \cdot 1,95 \cdot (100 \cdot 0,019 \cdot 25)^{1/3} = 848 KPa \geq V \min \quad (4.21.)$$

Como as duas condições iniciais, dadas pelas fórmulas (4.11) e (4.12), são satisfeitas: não é necessário colocar armadura de punçoamento.

4.5. FUNDAÇÕES

Face às características de resistência do solo de fundação obtidas na prospecção geotécnica, à existência ou não de nível freático, ao tipo de estrutura do edifício é então possível definir o tipo de fundação mais conveniente.

Se o solo apresenta boas características de resistência e o edifício a construir é pequeno ou médio porte, a adopção de fundações directas por sapatas é a solução natural. Se o solo é pouco consistente e se a estrutura é de grande porte, apresentando cargas por pilares elevadas, o recurso a fundações indirectas por estacas é a solução mais indicada, se for possível atingir uma camada particularmente resistente. Esta solução é também favorável do ponto de vista da limitação de assentamentos. [11]

Para este projecto em particular, assumiu-se que se está perante este último cenário e entendeu-se executar fundações indirectas, recorrendo a estacas de trado contínuo.

As estacas são elementos verticais de secção circular que apresentam uma elevada resistência ao esforço normal e podem assumir diversos diâmetros. A capacidade de suporte destas estacas em condições de serviço é de 6000KPa ($\sigma_{Rd}=9000\text{KPa}$). De acordo com os diâmetros correntes que estas podem apresentar tem-se:

Quadro 4.14. – Capacidade de suporte das estacas (N_{rd})

\varnothing (cm)	N_{rd} (KN)
40	1131
50	1767
60	2545
80	4524
100	7069

As estacas são essencialmente responsáveis pela recepção dos esforços normais provenientes da estrutura, no entanto, também suportam dentro de certos limites, esforços de flexão, uma vez que estas se encontram confinadas pelo terreno circundante. Contudo esses esforços de flexão devem ser recebidos e assegurados por outros elementos presentes nas fundações e que normalmente acompanham qualquer fundação executada por estacas. Esses elementos são designados por lintéis.

Descrevendo este sistema de forma sucinta, os pilares que constituem o edifício de habitação, bem como as paredes estruturais de betão que este apresenta, são os elementos que fazem a ligação entre a estrutura e o solo de fundação. Na base deste elementos instalam-se esforços normais e de flexão provenientes de todas as acções que actuam no edifício, que deverão ser devidamente transmitidos ao solo de fundação, sem por em causa a estabilidade da estrutura. As estacas são por isso colocadas estrategicamente no alinhamento desses elementos. A ligação da estrutura às estacas é feita através de maciços de encabeçamento, e lintéis que transmitem os esforços da super estrutura às estacas. O procedimento de cálculo deste sistema, constituído por estacas, maciço de encabeçamento e lintéis tem como base a captação dos esforços máximos axiais e de flexão verificados ao nível dos pilares e dos muros estruturais de betão. A figura seguinte ilustra o sistema adoptado nas fundações:

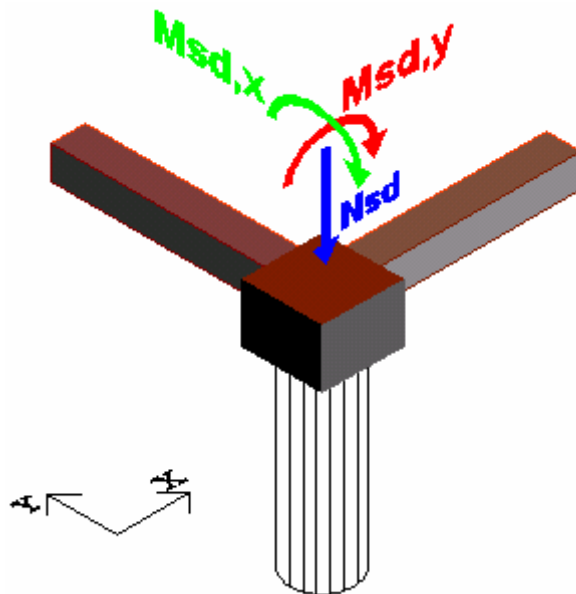


Fig.4.6. – Estaca, maciço de fundação e lintéis na direcção X e Y

Para materializar esse dimensionamento, é necessário recorrer uma vez mais ao menu oito do programa de cálculo utilizado, o *MGE*. Assim, no alinhamento de cada pilar, foi colocada uma estaca com um maciço de encabeçamento, apresentando este conjunto, uma capacidade de suporte compatível com o esforço normal aí verificado. A única exceção verifica-se ao nível do pilar P7, onde se verificam esforços axiais demasiado elevados e houve necessidade de executar um maciço de encabeçamento com duas estacas. Na verificação da capacidade de suporte das estacas deve também ser considerada, para além do esforço axial proveniente do pilar respectivo, o peso do maciço de encabeçamento. No caso do pilar P7 para além do esforço normal, e do peso do maciço de encabeçamento é preciso contemplar para a verificação da capacidade de suporte, o incremento do esforço de flexão verificado no plano que intersecta as duas estacas que o sustentam, uma vez que estas se comportam como uma viga simplesmente apoiada para este caso particular.

As dimensões atribuídas aos maciços basearam-se nuns casos, nos diâmetros que as estacas onde estes assentavam apresentavam, e noutros, nas dimensões dos pilares quando a dimensão destes era condicionante. Dessa forma o maciço, contendo uma forma regular quadrada ou rectangular, dependendo dos casos, envolve a estaca, estacas ou pilares sobrepondo-se a 0,15 m dos seus bordos.

Em suma as dimensões da secção dos maciços em planta estendem-se 0,15 m para além das dimensões da estaca ou pilar que este contempla. A altura deste é definida pelo menor lado que a secção do maciço apresenta em planta. A exceção está mais uma vez no pilar P7 em que a altura foi definida, medindo o ângulo no sentido directo do segmento que une os dois eixos centrais que atravessam o pilar e a estaca respectivamente. Este ângulo foi limitado aos 60°, como ilustra a figura seguinte:

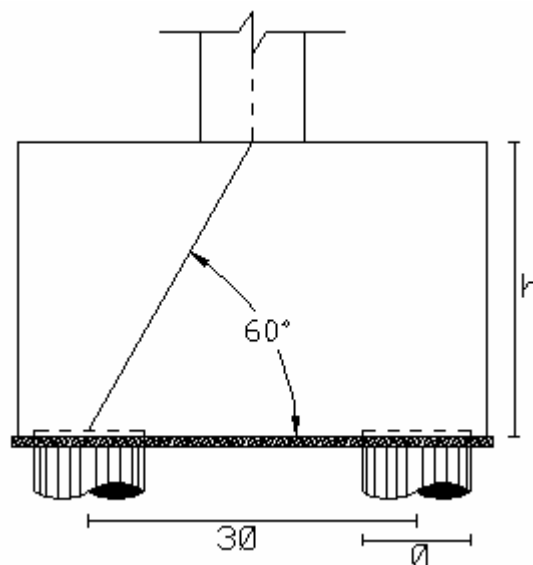


Fig.4.7. – Maciço de fundação do Pilar P7

Aos maciços foi atribuída uma designação que os diferencia, uma vez que há maciços que se repetem, facilitando desta forma a execução em obra. A cota mais elevada destes maciços situa-se a -0,5 m, assumindo que a cota zero está ao nível da base de assentamento da laje da cave -2. A título de exemplo mostra-se no quadro seguinte os esforços verificados ao nível do Pilar P7 retirados do *MGE*, as estacas consideradas e as medidas do maciço de encabeçamento designado neste caso por M5. Os quadros relativos aos outros pilares encontram-se no Anexo 3 (Quadro A3.47 ao Quadro A3.58).

Quadro 4.15. – Reações, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P7

Pilar	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M5			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
EP7	9593	66	270	2Ø100	1,3	4,3	2,7	461,175	5339

No caso particular das paredes que dão forma à caixa de elevadores e de escadas houve necessidade de executar um maciço único, constituído por um conjunto de estacas, capazes de suportar os elevados esforços axiais que aí se verificam.

Quando se colocam estacas relativamente próximas, há que tomar em atenção, que para se obter o máximo desempenho destas fazendo-se valer da sua capacidade máxima de suporte, os seus eixos devem estar afastados de três vezes o diâmetro da estaca. Quando esta condição não é satisfeita a resistência total não é igual à soma das resistências individuais das estacas que compõem o conjunto. A cota mais elevada desse maciço único fica situada a -1,5 m, uma vez que fica situado na caixa de elevadores.

Os meios mecânicos que posteriormente irão ser colocados, responsáveis pelo funcionamento dos elevadores, condicionam a cota desse maciço obrigando-o a estar colocado numa posição inferior aos restantes que suportam os pilares e outras paredes estruturais como é o caso dos muros de suporte. Os

esforços verificados ao nível desse maciço de encabeçamento, transmitidos pelas paredes que nele descarregam são os seguintes:

Quadro 4.16. – Esforços nas paredes da caixa de elevadores e de escadas

Parede	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)
Parede 1	4225	0	5578
Parede 2	8639	0	3788
Parede 3	10890	11913	68
Parede 4	1216	1069	0
Parede 5	11918	15006	0
Total	36888	27988	9434

No quadro seguinte apresenta-se as estacas e o maciço de encabeçamento, considerados para receber esses esforços:

Quadro 4.17. – Estacas e maciço de encabeçamento nas paredes da caixa de elevadores e de escadas

Paredes	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M6			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
1-5	36888	27988	9434	9Ø80	5,75	5,8	1,5	1875,9375	4307

Nos muros de suporte que contornam o edifício a Este e a Sul, também houve necessidade de introduzir um maciço de encabeçamento, ao nível das fundações que recebesse os esforços transmitidos. As estacas encontradas debaixo dos muros, suportando os pilares que estão parcialmente embebidos por estes, encontram-se em número suficiente, colocando assim de parte a necessidade de introdução de mais estacas visando a recepção dos esforços verticais verificados ao nível dos muros.

De salientar que aquando do dimensionamento destas estacas foi também considerado o peso do muro de suporte que se estende ao longo do edifício nessas duas direcções. Relativamente ao maciço de encabeçamento, este não é mais, que uma viga deitada colocada a toda a extensão dos muros, dimensionada para os esforços horizontais provocados pelo impulso de terras verificados ao nível desta. Esse valor do impulso, por metro de comprimento do muro, é recuperado no capítulo relativo ao dimensionamento do muro de suporte (Quadro 2.3.).

Recorrendo a um modelo estrutural, retratando a situação mais desfavorável, e a esse impulso instalado, vão ser calculadas as dimensões a atribuir a essa viga. Este modelo estrutural vai retratar a situação mais desfavorável verificada nesses dois muros de suporte. Uma vez que o muro na direcção sul apresenta vãos maiores, entre pilares, essa é a situação mais desfavorável. A solução que daqui vai ser retirada irá ser aplicada nas duas orientações em que o muro se encontra, uma vez, que a solução

calculada na outra situação conduzia a valores relativamente próximos. Neste caso o valor de referência do valor do momento reduzido (μ) é de 0,15. Este valor do momento reduzido de referência vem no seguimento do processo de dimensionamento aplicado a elementos submetidos a esforços de flexão, já usado e explicado no desenvolvimento desta presente tese. Assim tem-se o seguinte modelo estrutural:

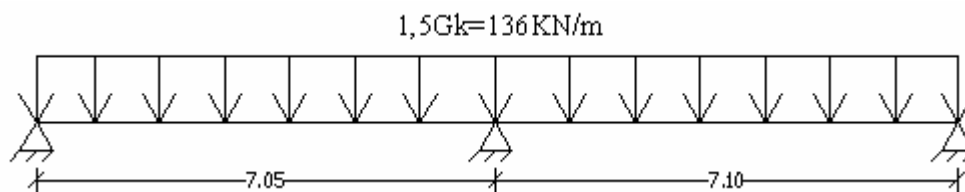


Fig.4.8. – Modelo estrutural adoptado para o maciço de encabeçamento do muro de suporte

Recorrendo ao *MGE* para proceder ao cálculo deste modelo estrutural e verificando posteriormente a admissibilidade do valor do momento reduzido, retiraram-se os seguintes valores para a secção desse maciço de encabeçamento.

Quadro 4.18. – Secção do maciço de encabeçamento do muro de suporte

R (kN/m)	M _{sd} (kN.m)	b (m)	h (m)	μ
136	843	1,0	0,4	0,14

Para completar a atribuição de secções a este sistema adoptado para as fundações, constituído por estacas, maciços e lintéis, resta falar sobre estes últimos elementos.

Os lintéis são elementos lineares que se assemelham às vigas e que fazem a ligação entre os vários maciços de encabeçamento, no sentido de absorverem os esforços de flexão verificados ao nível desses. Estes esforços são transmitidos pelos pilares e paredes estruturais que descarregam na base dos maciços. A incapacidade das estacas absorverem elevados esforços de flexão obriga a inclusão destes elementos.

No plano dos muros de suporte, onde na sua base também se verificam esforços de flexão, os lintéis são substituídos pelo maciço de encabeçamento localizado a todo o comprimento dos muros, acabando por ser este elemento o responsável pela absorção desses esforços. Na direcção ortogonal aos muros a presença de lintéis na base destes é de extrema importância, não só para absorver os esforços de flexão que aí se verificam, mas também para impedir deslocamentos do muro de suporte, provocados pelos impulsos de terras actuantes no seu tardo. Nestes casos particulares, o lintel funciona como elemento receptor de acções axiais e de flexão.

A disposição dos lintéis, fazendo a ligação entre os vários maciços de encabeçamento, deve ser efectuada para que estes funcionem em conjunto, como se de uma malha se tratasse, conferindo dessa forma rigidez às fundações nas duas direcções ortogonais. No caso do maciço situado ao nível da caixa de escadas de elevadores e de escadas, não são necessários lintéis para absorver os esforços de flexão aí verificados, pois sendo este de grandes dimensões, esses esforços são facilmente dissipados,

e transmitidos às estacas que aí se situam sob a forma de esforço axial. O lintel fora dimensionado tomando em consideração o maior esforço de flexão verificado nas extremidades deste.

Tratando-se de um elemento submetido a um esforço de flexão, o dimensionamento baseou-se no valor do momento reduzido de referência (μ), sendo este igual a 0,25. Cada lintel é denominado pelo maciço de partida e de chegada. Assim o lintel $L_{ti,j}$ faz a ligação dos maciços de encabeçamento que recebem os pilares i e j . No caso da caixa de elevadores, esta foi definida pela letra E. Aos lintéis também foram atribuídas designações, porque uma vez que há lintéis que pela forma que assumem se repetem não havia necessidade de atribuir um nome diferente, pretendendo-se com isto facilitar o processo construtivo. Assim tem-se:

Quadro 4.19. – Secções dos lintéis

Lintel	Designação Lintel	L (m)	N_{sd} (KN)	$M_{sd, x}$ (KN.m)	$M_{sd, v}$ (KN.m)	M_{sd} (KN.m)	b (m)	h (m)	μ
Lt1,2	Lt3	5,8	3217		1573	1734	0,5	1,1	0,18
Lt2,7	Lt4	6,1	6056	1586		1889	0,5	1,3	0,14
Lt3,E	Lt3	3,2	4340	958		1175	0,5	1,1	0,13
Lt4,E	Lt1	4,3	3397	31		201	0,3	0,6	0,13
Lt5,8	Lt3	7,1	6656	485		818	0,5	1,1	0,09
Lt6,7	Lt1	4,2	5466		-47	320	0,3	0,6	0,20
Lt7,10	Lt2	5,9	9593	66		546	0,3	0,9	0,15
Lt8,E	Lt1	5,7	6656		84	417	0,3	0,6	0,27
Lt8,13	Lt3	5,6	6656	433		766	0,5	1,1	0,08
Lt9,10	Lt2	5,8	6599		185	515	0,3	0,9	0,14
Lt10,11		5,3	6599		185	515	0,3	0,9	0,14
Lt11,E	Lt1	4,5	4700	56		291	0,3	0,6	0,19
Lt11,12		2,6	4690		-142	377	0,3	0,6	0,24
Lt12,E		4,5	4690	65		300	0,3	0,6	0,19
Lt12,13		6,1	4690		-142	377	0,3	0,6	0,24

Para terminar este capítulo resta dimensionar as armaduras a colocar nestes elementos que constituem as fundações. Começando pela colocação de ferro nas estacas de estrado contínuo utilizadas, onde se recomenda 0,6% da área de secção da estaca tem-se o seguinte:

Quadro 4.20. – Armaduras nas estacas

Estacas	Ac (m ²)	As, calc (cm ²)	As (cm ²)	Asw
Ø80	0,503	30,159	10Ø20 (31,42)	Ø6//0,20
Ø100	0,785	47,124	16Ø20 (49,09)	Ø6//0,20

No caso dos maciços de encabeçamento colocados no alinhamento dos pilares, mais concretamente nos maciços M1, M2, M3 e M4, e por falta de preceitos que possibilitem o dimensionamento das armaduras a colocar, optou-se por aplicar uma armadura genérica, resultante da experiência prática dos intervenientes ligados à execução de projectos de estruturas, e sendo considerada por estes uma armadura razoável e adequada. Esta armadura é dada no quadro seguinte:

Quadro 4.21. – Armaduras nos maciços M1, M2, M3 e M4

Maciços	As, x, y = As', x, y	Asw, x, y
M1-M4	Ø10//0,15	Ø10//0,15

No caso do maciço M5, colocado na base do pilar P7 foi colocada armadura proveniente do cálculo de uma viga simplesmente apoiada sendo os apoios, as duas estacas que o constituem. Actuando sobre esta existe a força transmitida pelo pilar, no entanto para efeito de dimensionamento da armadura considerou-se essa força igual à capacidade máxima de suporte do conjunto das duas estacas:

Quadro 4.22. – Armaduras no maciço M5

Maciço	Nsd (KN)	Msd, y (KN.m)	Ascalc, x (cm ²)	As, x (cm ²)	As', x	Asw, x, y
M5	11780	8835	85,04	20Ø25 (98,2)	10Ø12	Ø10//0,15

Tratando-se de um caso particular, neste maciço M5 constituído por duas estacas, é também necessário efectuar a verificação ao esforço transverso. Esta verificação vem preconizada no REBAP, no artigo dirigido às consolas curtas, situação verificada neste maciço. Assim, a seguinte condição terá que ser cumprida:

$$V_{Sd} \leq V_{Rd} \quad (4.22.)$$

onde,

$$V_{Rd} = \frac{1}{2} \tau_2 b d \quad (4.23.)$$

sendo,

V_{sd} – valor de cálculo do esforço transversal actuante

τ_2 – tensão relacionada com o valor de cálculo do esforço transversal

b – largura da consola

d – altura útil da consola

com,

- $\tau_2 = 5 \text{ MPa}$
- $b = 1,3$
- $d = 2,4$

obtem-se,

$$V_{Rd} = 7800 \text{ KN} \quad (4.24.)$$

Como $V_{sd} = 7069 \text{ KN}$, a condição (4.22.) é cumprida. Avaliando agora a necessidade de introduzir armadura na consola curta, esta é determinada através da seguinte expressão:

$$A_s = \frac{M_{sd}}{Z f_{syd}} \quad (4.25.)$$

com,

- $M_{sd} = 7069 \cdot 1 = 7069 \text{ KN.m}$
- $Z = 2,2$
- $f_{syd} = 435 \text{ MPa}$

obtem-se,

$$A_s = 73,8 \text{ cm}^2 \quad (4.26.)$$

Como o maciço já possui uma quantidade de armadura superior a esta, podendo ser verificada a partir do quadro (4.22.), não é necessário introduzir mais armadura.

No caso do maciço M6 colocado na base da caixa de elevadores e de escadas, dimensionou-se a armadura para suportar os esforços de flexão verificados na base, para a direcção Y e direcção X. Essa armadura foi calculada para uma faixa de três metros de maciço, nessas duas direcções, e posteriormente distribuída por toda a extensão deste.

Quadro 4.23. – Armaduras no maciço M6

Maciço	Direcção	M_{sd} , calc (KN.m)	A_s , calc (cm ²)	$A_s = A_s'$ (cm ²)	A_{sw}
M6	X	9434	109,64	24Ø25 (117,84)	Ø10//0,15
	Y	27988	333,23	68Ø25 (333,88)	Ø10//0,15

Relativamente à armadura a colocar no maciço de encabeçamento colocado na base dos muros de suporte e a toda a extensão destes, foi retirada do programa de cálculo *MGE*:

Quadro 4.24. – Armaduras nos maciços dos muros de suporte

Maciço	As, calc (cm ²)	As = A's (cm ²)	Asw
Muros de suporte	22,01	5Ø25 (24,55)	Ø8//,10

Relativamente à armadura a colocar nos lintéis foram analisados os esforços mais gravosos ao nível de cada tipo de lintel utilizado neste projecto que no total são quatro, pelas designações atribuídas, a estes e que podem ser consultadas no quadro respectivo (Quadro 4.19.). Para além do esforço de flexão a que estão submetidos foi também verificada a segurança ao esforço transversal actuante em cada um dos tipos de lintel. Para a verificação ao esforço transversal foi utilizado o modelo de treliça em que:

$$V_{Rd,s} \leq V_{Rd,max} \quad (4.27.)$$

Com:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} Z f_{ywd} \cot \theta \quad (4.28.)$$

$$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} b Z v1 f_{cd}}{(\cot \theta + \tan \theta)} \quad (4.29.)$$

sendo,

A_{sw} – área da secção transversal das armaduras de esforço transversal

s – espaçamento dos estribos

Z – braço do binário das forças interiores

f_{ywd} – valor de cálculo da tensão de cedência das armaduras de esforço transversal

f_{cd} – valor de cálculo da tensão de rotura do betão à compressão

θ – ângulo formado pela escora comprimida de betão com o eixo da viga

α_{cw} – coeficiente que tem em conta o estado de tensão no banzo comprimido

b – largura da secção

$v1$ – coeficiente de redução da resistência do betão fendilhado por esforço transversal

O valor de $\cot \theta$ deve ser limitado a $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$. Considerando $\cot \theta = 2$, e os coeficientes α_{cw} e $v1$ igual a 1, tem-se:

Quadro 4.25. – Armaduras nos lintéis

Designação	As, calc (cm ²)	As = As' (cm ²)	V _{Rd, s} (KN)	V _{Rd, máx} (KN)	Asw/s (cm ² /m)	Asw
Lt1	18,47	4Ø25 (19,64)	73	526	1,73	2rØ8//,25
Lt2	14,74	4Ø25 (19,64)	92	789	1,46	2rØ8//,25
Lt3	37,25	8Ø25 (39,28)	299	1607	3,86	2rØ8//,20
Lt4	34,14	8Ø25 (39,28)	310	1899	3,38	2rØ8//,20

Todos os desenhos relativos aos elementos que fazem parte deste sistema adoptado para as fundações (Estacas; Maciços e Lintéis) poderão ser visualizados no Anexo 8 (Mapa de fundações; Mapa de Estacas e Maciços; Mapa de Maciços e Lintéis).

5

ANÁLISE DE DEFORMABILIDADE ESTRUTURAL

5.1. ESTADO DE ARTE

O processo construtivo está em constante desenvolvimento, e ao longo dos tempos vai sofrendo algumas mudanças na maneira de construir. O betão evolui e as estruturas vão sendo cada vez mais arrojadas. Os edifícios de hoje são mais altos e esbeltos, a concepção privilegia grandes vãos, há menos pilares e as lajes apresentam espessuras reduzidas.

Outro factor de desenvolvimento foi a evolução das paredes de alvenaria, material correntemente utilizado nas paredes interiores e exteriores. Desde a antiguidade que o homem recorre ao emprego das alvenarias, processo construtivo que derivou, num primeiro momento do empilhamento de rochas fragmentadas e posteriormente dos muros de pedra (cantarias). [12]

Tradicionalmente pesadas, espessas e rígidas, as alvenarias evoluíram, acompanhando a própria evolução do homem, para as lâminas consideravelmente delgadas, para os produtos com alta agregação e tecnologia, para os processos de produção intensivamente industrializados. Os componentes de alvenaria desenvolveram-se tendo como principal objectivo a criação de um material de construção ideal, ou seja, mais barato, mais resistente, mais durável e o mais leve possível.

Querendo atingir esse ideal, a evolução tecnológica prosseguiu para a invenção de materiais com baixa massa específica aparente (betões celulares), e por outro lado para os componentes vazados (blocos de betão, tijolos, etc.) que representaram, em meados do século XX, uma verdadeira revolução na história das alvenarias. [13]

Como consequência dessa invenção e da evolução das técnicas de projecto e de execução de obra, começaram a surgir, em quase todos os tipos de obras, com maior frequência, problemas e falhas nas construções.

O cálculo estrutural também mudou muito com o aparecimento dos softwares, o que permitiu o refinamento e sofisticação dos projectos. Antes eram usadas metodologias de projecto adequadas às estruturas menos esbeltas, os edifícios projectados eram menos sofisticados e de menor número de pavimentos. Quando a altura dos edifícios e o tamanho dos vãos aumentaram, no início da década de 1990, muitos projectistas continuaram a usar a metodologia de cálculo antiga. Os problemas não demoraram a aparecer.

Este conjunto de factores evocados trouxeram implicações e tornaram as estruturas mais deformáveis.

Apesar das acções correctivas, vão-se desencadeando patologias nas estruturas de difícil caracterização. As paredes exteriores de fachada são um dos elementos mais afectados pelas chamadas

avarias estruturais. As paredes exteriores vão-se deteriorando, fissuras nas alvenarias são visíveis e problemas nos revestimentos são mais frequentes. Tudo por causa das deformações imediatas e lentas que, se não previstas, desencadeiam as patologias.

“ Os revestimentos são como fusíveis: ao estourarem denunciam problemas que podem ser de movimentação excessiva da estrutura ” [14]

A figura 5.1., relativa a uma estatística francesa, é representativa deste facto, e não deve ser muito diferente do observado entre nós. Em Portugal, as anomalias mais frequentes relacionadas com as alvenarias são a fissuração de paredes exteriores e interiores, a manifestação de problemas associados à estagnidade da água e a degradação dos revestimentos e acabamentos.

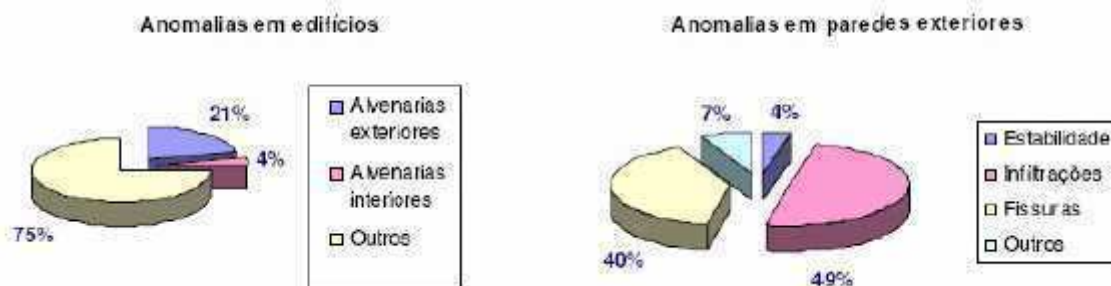


Fig.5.1. – Anomalias em edifícios (à esquerda) e em paredes exteriores (à direita) [15]

5.2. ARGAMASSA DE REVESTIMENTO (REBOCO)

Os revestimentos de paredes de ligante mineral (cimento, cal ou gesso), vulgarmente designados por rebocos, são de utilização muita antiga em toda a Europa e durante séculos vêm cumprindo as funções de regularização das alvenarias, impermeabilização das fachadas, protecções das paredes contra acções externas, acabamento e suporte de decoração, adaptando-se sucessivamente, à evolução da tecnologia, das correntes arquitectónicas e estéticas e de mão de obra existente [16]. Para garantir essas funções, os requisitos mais significativos são:

- Aderência ao suporte;
- Resistência à fendilhação
- Capacidade de impermeabilização em zona não fendilhada (no caso dos revestimentos exteriores)
- Aspecto estético
- Durabilidade face às acções externas, nomeadamente às acções climáticas (no caso dos revestimentos exteriores)

Estes requisitos devem ser assegurados pela solução de reboco, ou seja pelo conjunto das várias camadas que o constituem. Para os rebocos correntes executados em obra, são recomendados pelo menos três camadas:

- chapisco ou camada de aderência, bastante fluida, rugosa, com elevada dosagem de ligante, destinada a homogeneizar a absorção do suporte e a estabelecer a ligação com a alvenaria ;
- camada de base, destinada a promover a regularização e a impermeabilização;
- camada de acabamento, mais fina, de menor granulometria e mais fraca que as anteriores, vocacionada para protecção e para conferir um acabamento esteticamente aceitável;

Estas camadas devem obedecer à regra da degressividade do teor de ligante no sentido alvenaria-exterior, para que o revestimento seja mais poroso e mais deformável do interior para o exterior. Cada camada tem uma função principal diferente e deve ter uma dosagem específica, pois as várias funções implicam características diferentes e por vezes contraditórias da argamassa. Por exemplo, para ter boa aderência e ser impermeável na massa é favorável uma dosagem forte em cimento, enquanto para ter boa resistência à fendilhação e uma permeabilidade ao vapor de água elevada é necessário reduzir o teor de cimento. Por outro lado a existência de várias camadas, aplicadas com um período de secagem entre elas, promove, só por si, um melhor comportamento à fendilhação (as fendas que se formam são de menor abertura e, por serem desfasadas, dificultam a passagem da água). No entanto actualmente, devido ao elevado custo da mão-de-obra e aos prazos impostos à construção, usam-se cada vez mais produtos pré-doseados aplicáveis numa única camada (rebocos mono-camada) ou em duas camadas seguidas de pintura (massas de reboco). Esses produtos contêm diversas adições e a sua formulação elaborada permite-lhes, em princípio atingir com menos camadas níveis de desempenho que as misturas correntes apenas conseguem com três ou mais. Naturalmente, as exigências para estas argamassas pré-doseadas têm que ser superiores, para que o reboco, no seu conjunto, tenha desempenho semelhante ao reboco corrente. [17]

De entre as funções que são requeridas às argamassas de revestimento exterior, este trabalho irá incidir sobre uma em particular, sobre a resistência à fendilhação.

5.3. PATOLOGIAS

A fissuração dos revestimentos pode estar ou não associada à fissuração do suporte. Nos casos em que ocorre a fissuração do revestimento sem que o suporte tenha fissurado, as causas estão em geral relacionadas com o tipo de revestimento e com as condições de aplicação, mas podem resultar também de incompatibilidade química ou mecânica com o suporte [18]. A diversidade de revestimentos não permite uma descrição exaustiva das causas, pelo que o Quadro 5.1. se limita às causas possíveis e mais frequentes da fissuração de rebocos.

Relembrando os objectivos desta tese, pretende-se avaliar o comportamento de um elemento não estrutural, neste caso da argamassa de reboco exterior, quando submetido a deformações resultantes dos elementos estruturais aos quais os primeiros se encontram ligados. Este estudo visa apurar se a deformação sofrida pelos elementos estruturais que suportam o reboco, ou melhor dizendo, que suportam a base à qual o reboco se encontra ligado (parede de alvenaria), é compatível com a resistência à deformação deste.

A literatura técnica revela-se incipiente nesta matéria, não existindo um consenso sobre os valores admissíveis das flechas, para vigas ou lajes onde serão apoiadas alvenarias revestidas com argamassa de reboco. Existem variadíssimas argamassas de revestimento, e mesmo seleccionando as mais convencionais, a amostra era considerável. Para materializar este estudo de forma fidedigna, seria necessário preparar um suporte (parede de alvenaria), e revesti-lo com as diferentes argamassas de reboco consideradas na amostra. Posteriormente seria analisada em laboratório a capacidade de deformação do suporte, quando submetido a esforços de flexão (na direcção do pano da parede), sem que se verificassem fissurações nos rebocos. Deste ensaio laboratorial resultariam valores que possibilitavam aferir a deformação admissível nos rebocos. Como este ensaio experimental não foi posto em prática, por falta de tempo ao desenvolvimento desta tese, vão utilizar-se os valores encontrados na literatura técnica, ou seja, os valores das flechas admissíveis nos elementos estruturais, sejam eles vigas ou lajes, de forma a que não provoquem fissurações nos elementos não estruturais nomeadamente nas argamassas de reboco exterior.

Quadro 5.1. – Origens e tipos de fissurações [19]

Origem da fissuração	Tipo de Fissuração
Reboco propriamente dito	Fissuração por retracção
	Fissuração devida a deficiente adaptação ao suporte
	Fissuração devida ao gelo
Deficiente concepção e aplicação	Fissuração devida a misturas cimento – gesso
	Fissuração devida a concentração de tensões junto a aberturas
	Fissuração devida à corrosão de elementos metálicos
Suporte	Fissuração devida a deslocamentos do suporte
	Fissuração devida a reacções com sais existentes no suporte
	Fissuração devida a comportamentos diferenciais de suportes heterogéneos
Reboco e suporte	Fissuração devida a absorção excessiva do suporte
	Fissuração devida a variações dimensionais diferenciais entre o reboco e o suporte
	Fissuração devida à retracção do suporte

O revestimento, bem como as suas funções e propriedades, actuam simultaneamente com o suporte, formando assim um sistema. Esse sistema deve ser constituído por um conjunto bem aderido e contínuo, necessário ao atendimento do desempenho global. As propriedades mecânicas do suporte, particularmente dos elementos que compõem a alvenaria e a estrutura, são fundamentais, uma vez que influem directamente na capacidade resistente do reboco. A deformabilidade do suporte, e consequente fendilhação deste, reflecte-se automaticamente na fissuração do reboco que o reveste.

Desta forma, este estudo passa por estudar a deformabilidade admissível do suporte, neste caso específico das paredes de alvenaria exteriores, sem que ocorra fendilhação nestes elementos. Assim, vai procurar-se analisar a fissuração do reboco devida a deslocamentos do suporte (Quadro 5.1.).

As flechas máximas admitidas pelas regulamentações de estruturas de betão são correctas do ponto de vista estrutural, mas demasiado permissivas para prevenir fenómenos de fissuração das paredes rígidas que suportam, e consequentemente dos rebocos que as revestem. O REBAP condiciona a flecha máxima ao menor dos valores: $L/400$ (longo prazo) e 1,5 cm no caso da existência de paredes divisórias inferiormente. As prescrições belgas, bastante severas, recomendam que a flecha relativa instantânea de lajes sobre as quais se apoiam paredes não ultrapasse $L/2500$. O Conseil International du Bâtiment, recomenda que a flecha máxima em lajes de piso não ultrapasse $L/1000$. [20]

Ao que tudo indica, as alvenarias e consequentemente os rebocos, são os componentes da obra mais susceptíveis à ocorrência de fissuras pela deformação do suporte. Existem nestes elementos três configurações típicas de fissuras, provocadas pela deformação do suporte.

A viga de apoio do suporte deforma-se mais que a viga colocada no topo superior. Surgem fissuras inclinadas nos cantos superiores da parede, provenientes do carregamento não uniforme da viga superior sobre o painel, já que existe a tendência de ocorrer maior carregamento junto aos cantos das paredes. Na parte inferior do painel normalmente surge uma fissura horizontal. Quando o comprimento da parede é superior à sua altura aparece o efeito de arco e a fissura horizontal desvia-se em direcção aos vértices inferiores do painel.

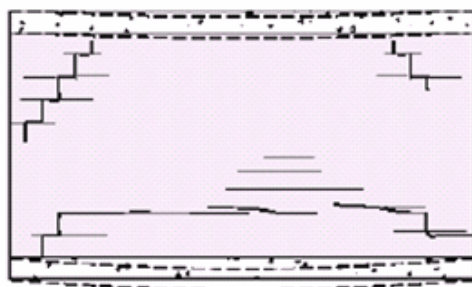


Fig.5.2. – Fissuração do suporte: deformação da viga de apoio maior que a deformação da viga superior [21]

A viga de apoio do suporte deforma-se menos que a viga colocada no topo superior. Neste caso, a parede comporta-se como viga, resultando fissuras semelhantes àsquelas apresentadas para o caso de flexão de vigas de betão armado.

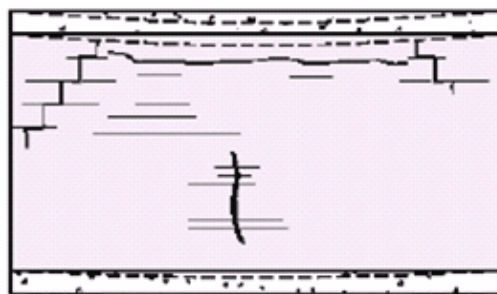


Fig.5.3. – Fissuração do suporte: deformação da viga de apoio menor que a deformação da viga superior [21]

A viga de apoio do suporte e a viga superior apresentam deformações aproximadamente iguais. Nessa circunstância o suporte é submetido principalmente a tensões de corte, comportando-se o painel de maneira semelhante a vigas de betão deficientemente armadas ao esforço transverso. As fissuras iniciam-se nos vértices inferiores do painel, propagando-se aproximadamente a 45°, conforme ilustrado na seguinte figura.



Fig.5.4. – Fissuração do suporte: deformação da viga de apoio idêntica à deformação da viga superior [21]

Nos suportes de compartimentação com presença de aberturas, as fissuras poderão ganhar configurações diversas, em função da extensão do suporte, da intensidade da movimentação, do tamanho e da posição dessas aberturas. Em geral podem ser observadas manifestações idênticas àquelas representadas na seguinte figura.

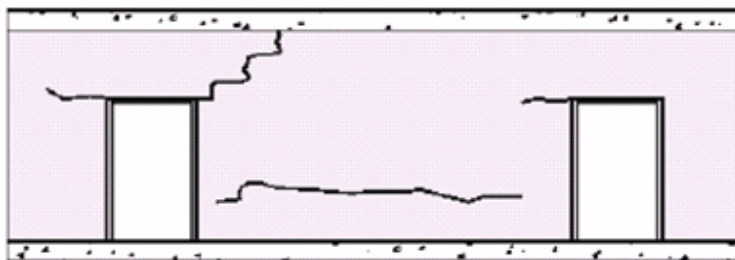


Fig.5.5. – Fissuras no suporte com aberturas, causadas pela deformação dos componentes estruturais [21]

Os aspectos mais proeminentes que estão na origem das referidas anomalias estão relacionados com: a qualidade e a mão-de-obra, aspectos de carácter económico, as práticas e as soluções construtivas.

Neste trabalho apenas se irá fazer referência aos aspectos de carácter construtivo, nomeadamente as práticas e soluções construtivas inerentes a este edifício em análise. A solução construtiva das paredes exteriores está associada ao projecto de arquitectura, sendo da responsabilidade dos arquitectos. Essas opções arquitectónicas são muitas vezes potenciadoras de patologias, nomeadamente pela incidência mais directa nas fachadas dos agentes climáticos e pela sua maior esbelteza e desenvolvimento.

Grande parte das anomalias observadas nas paredes de fachada exterior, resultam de práticas construtivas que não atendem às singularidades deste subsistema, nem à forma como proporcionam a interacção entre este e os restantes subsistemas adjacentes. Como exemplos denunciadores das referidas práticas construtivas, refiram-se os seguintes aspectos:

- Os pavimentos e estruturas de betão armado são em geral “excessivamente” deformáveis para servirem de suporte às paredes de alvenaria, embora grande parte das vezes dentro dos valores regulamentares previstos para o efeito. A deformação do suporte e/ou do elemento estrutural superior poderá produzir acções mecânicas nas paredes de alvenaria da fachada que poderão potenciar o aparecimento de fissuras nestas e consequentemente na argamassa de reboco que as reveste;
- Em termos estruturais a influência dos panos de parede é, em geral, menosprezada;
- As ligações alvenaria/estrutura normalmente não existem ou são mal resolvidas;

- As paredes de alvenaria apresentam-se pouco resistentes, com dificuldade em suportarem as acções mecânicas a que estão submetidas;
- Os acabamentos são frequentemente escolhidos sem avaliação técnica e aplicados muito depressa;
- Rapidez de execução dos edifícios, onde a construção das paredes de alvenarias, segue a ritmo semelhante ao da evolução da estrutura.

Na literatura técnica sobre este problema, registram-se casos de aparecimento das primeiras fissuras nos suportes com flechas a longo prazo da ordem de $L/1500$ [22]. Este valor, revelando-se o mais desfavorável encontrado na literatura técnica, vai ser o valor de referência considerado na análise do modelo estrutural adoptado, que irá ser apresentado no próximo capítulo.

5.4. ESTUDO DE CASO

Para materializar este estudo de análise de deformabilidade, tornou-se necessário arranjar um modelo estrutural e posteriormente inseri-lo num programa de cálculo automático que permite estimar deformações elásticas em estruturas. Esse modelo estrutural adoptado é representativo do piso tipo considerado neste trabalho e já descrito anteriormente. O programa de cálculo utilizado nesta análise é o *Robot Millennium*, exímio no cálculo de estruturas pelo método dos elementos finitos.

O modelo introduzido, foi reproduzido exactamente com as secções dos vários elementos que constituem o piso tipo, calculadas no capítulo dedicado ao pré dimensionamento. O mesmo se aplica às acções consideradas. Este programa de cálculo tem a particularidade de contemplar o peso próprio dos elementos verticais e horizontais dos elementos, pelo que não é necessário considera-lo como uma acção. Lembra-se que no programa de cálculo *MGE* o peso próprio dos elementos horizontais não era calculado automaticamente, pelo que deveria ser introduzido como uma acção.

As acções introduzidas neste modelo podem ser consultadas no capítulo respectivo às acções verticais. As acções horizontais, nomeadamente as estáticas e as dinâmicas não foram consideradas.

Passando para as combinações de acções, foram inseridas duas combinações, uma para estado limite último e outra para estado limite de serviço, ou seja, para a combinação quase permanente, sendo esta combinação usada para a verificação do estado limite de deformação. Assim, as combinações inseridas foram as seguintes:

Quadro 5.2. – Combinações de acções no modelo de análise da deformabilidade

Comb/acção	p.p.	C.P.	Sob.
1	1,5	1,5	1,5
2	1	1	0,2

Relativamente aos apoios, foram considerados quatro tipos: na base dos pilares foram introduzidos apoios que restringem todos os movimentos, deslocamentos (X, Y e Z) e rotações (MX, MY e MZ) em todos os sentidos; na base das paredes, da caixa de elevadores e de escadas foram bloqueados todos os deslocamentos; no topo dos pilares foram restringidas todas as rotações e todos os deslocamentos à excepção do deslocamento vertical segundo Z (encastramento deslizante). No topo das paredes foram

inseridos apoios que restringem todos os deslocamentos à exceção, e à semelhança do que acontece com os pilares, do movimento vertical segundo Z.

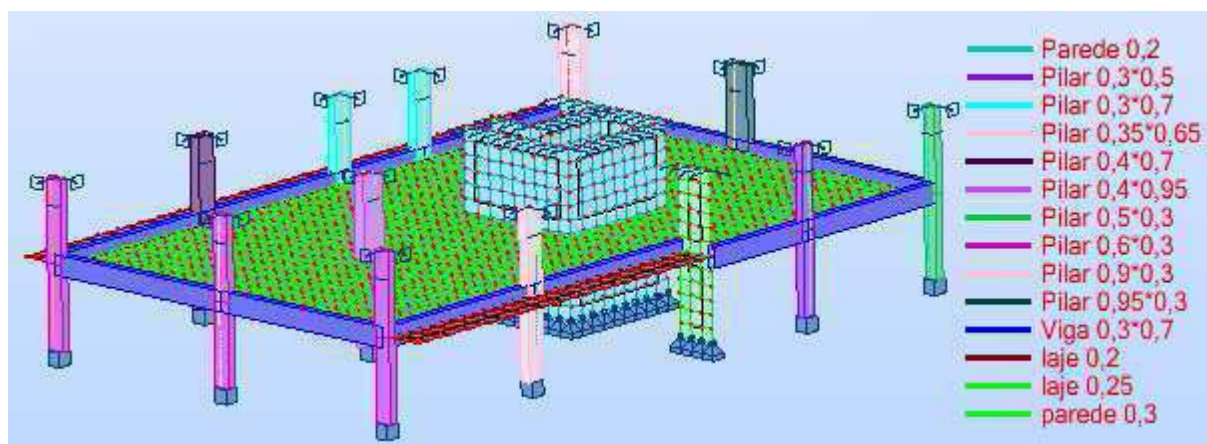


Fig.5.6. – Modelo estrutural adoptado na análise de deformação

A designação atribuída aos elementos construtivos, nomeadamente pilares e vigas pode ser consultada no capítulo referente à caracterização do piso tipo (capítulo 2.5.). Seguindo essas designações, há a salientar que a reprodução do pilar P3, neste modelo tornou-se problemática, pelo que foi introduzido um painel parede com as dimensões desse pilar, contornando assim esse problema. A figura anterior (Fig.5.6.) ilustra isso mesmo.

As lajes e as paredes, ou seja, as cascas, designação atribuída a estes elementos neste programa de cálculo pelo método de elementos finitos, foram geradas através de uma malha rectangular formada por elementos de quatro nós e lados de 0,5 m. Esta malha é perfeitamente visível na figura anterior e nos respectivos elementos que a contêm.

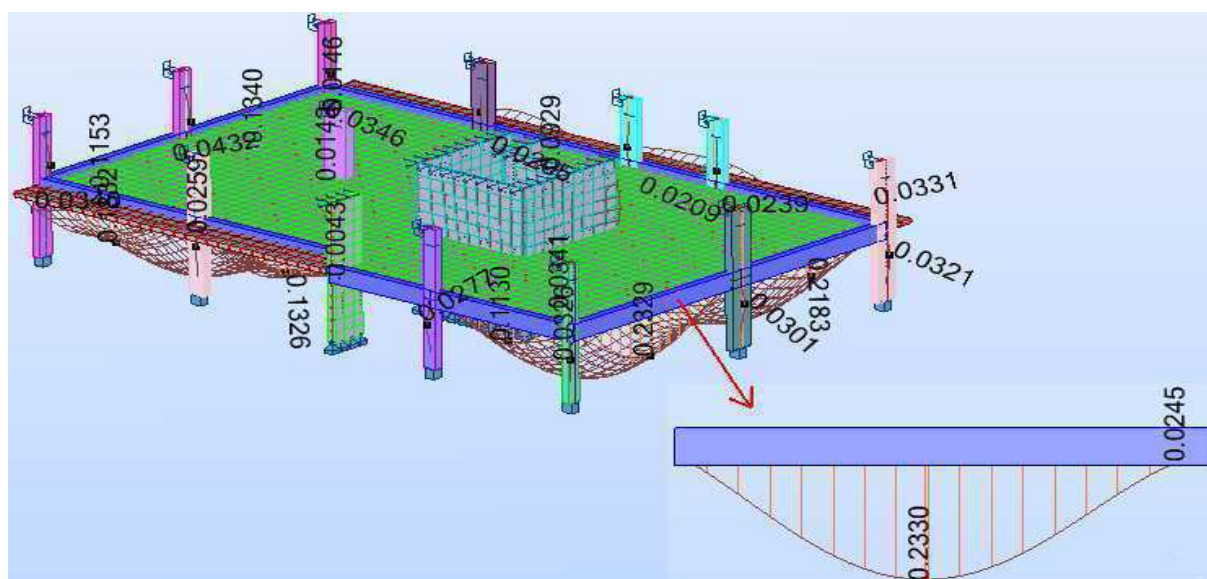


Fig.5.7. – Cálculo do modelo estrutural adoptado na análise de deformação

Relembra-se que o objectivo desta tese, é avaliar a deformabilidade dos elementos estruturais (vigas) que sustentam os suportes (paredes de alvenaria) de aplicação do reboco, elemento não estrutural em análise neste estudo. Pretende-se que essa deformação seja compatível com a resistência do reboco, não provocando portanto, a fissuração deste.

Posto isto e analisando os resultados devolvidos pelo programa de cálculo, verifica-se a partir da figura anterior, que a viga mais deformável, apresentando uma deformação mais elevada é a viga V7.

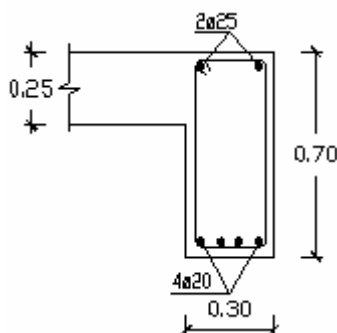


Fig.5.8. – Secção transversal da viga V7 na zona de deformação máxima

Como o programa de cálculo só fornece deformações elásticas, ou seja, deformações que tomam em consideração as propriedades elásticas apenas do betão considerado homogéneo, torna-se necessário corrigir, por meio de coeficientes globais de correcção, a fim de ter em conta os efeitos da armadura, da fendilhação e da fluência. Estes coeficientes são obtidos através do método dos coeficientes globais, método simplificado, usado para o cálculo de flechas.

Flecha a_0 sob cargas instantâneas não tomando em consideração a fluência ($\psi = 0$):

$$a_0 = a_c k_0 \quad (5.1.)$$

sendo,

a_c – flecha base calculada elasticamente

k_0 – coeficiente global de correcção para as flechas instantâneas, dependente do nível de solicitação (relação M_{TD}/M_D) e da armadura traccionada (ρ e $\alpha \cdot \rho$)

Flecha a_t sob cargas de longa duração tomando em consideração a fluência ($\psi \neq 0$):

$$a_t = a_c k_t \eta \quad (5.2.)$$

sendo,

k_t – coeficiente global de correcção para as flechas sob cargas de longa duração, tendo em conta o nível de solicitação (relação M_{TD}/M_D), a armadura traccionada e a fluência

η – coeficiente de correcção tendo em conta a influência da armadura de compressão

Para concretizar este método torna-se necessário calcular alguns parâmetros:

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad (5.3.)$$

$$\rho' = \frac{A's}{b d} \quad (5.4.)$$

$$\alpha \rho \quad (5.5.)$$

$$M_{rD} = \frac{b h^2}{6} f_{ctm} \quad (5.6.)$$

sendo,

A_s – armadura de tracção

$A's$ – armadura de compressão

b – largura da secção

d – altura útil da viga

α – relação entre os módulos de elasticidade do aço e do betão

M_{rD} – momento de fendilhação na secção determinante

com,

- $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$
- $A's = 9,82 \text{ cm}^2$
- $b = 0,3 \text{ m}$
- $d = 0,63 \text{ m}$
- $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$
- $\alpha = E_s/E_c = 200/31 = 6,45$

obtém-se,

$$\rho = 0,0066$$

$$\rho' = 0,005$$

$$\alpha \cdot \rho = 0,042$$

$$M_{rD} = 64 \text{ KN.m}$$

Torna-se também necessário definir o coeficiente de fluência (ψ). Este vai ser definido a partir dos ábacos presentes no Eurocódigo 2. Para determinar o coeficiente de fluência, é preciso quantificar o parâmetro h_0 (espessura equivalente da secção transversal em mm):

$$h_0 = \frac{2A_c}{u} \quad (5.7.)$$

sendo,

A_c – área de secção transversal do betão

u – perímetro da parte da secção transversal exposta à secagem

com,

- $A_c = 0,3 \cdot 0,7 = 0,21 \text{ m}^2$
- $u = 2 \cdot 0,3 + 0,7 + 0,45 = 1,75 \text{ m}$

obtém-se,

$$h_0 = 240 \text{ mm} \quad (5.8.)$$

O valor do coeficiente de fluência é extraído do seguinte ábaco:

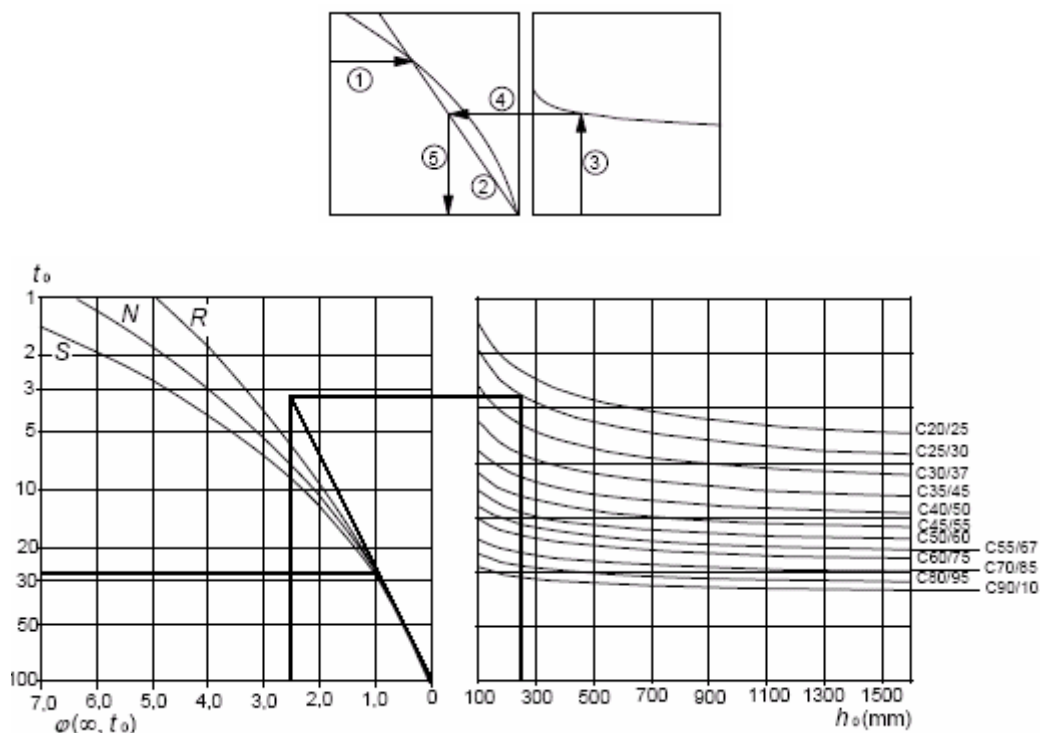


Fig.5.9. – Ábaco para o cálculo do coeficiente de fluência

A partir da leitura do ábaco verifica-se (para t_0 igual a 28 dias), que o valor do coeficiente de fluência para a classe de betão (C25/30), e tipo de cimento (N) é igual a 2,5.

O valor de a_c (flecha elástica) e M_D (momento-flector total na secção determinante) para a secção determinante e para a combinação quase permanente são dados na seguinte figura, para a viga V7, que como já foi dito é a mais desfavorável apresentando a máxima flecha verificada na estrutura:

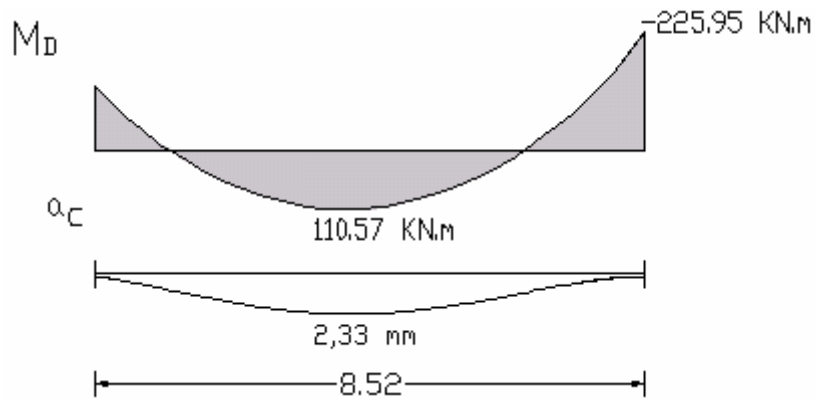


Fig.5.10. – Valor de M_D e a_c para a secção determinante da viga V7 (actuação de todas as cargas)

Os coeficientes k_0 , k_t e η para serem usados nas fórmulas (5.1.) e (5.2.) são retirados dos ábacos apresentados a seguir com:

- $\rho'/\rho = 0,76$
- $d/h = 0,9$
- $M_{rD}/M_D = 0,58$
- $\alpha \cdot \rho = 0,042$

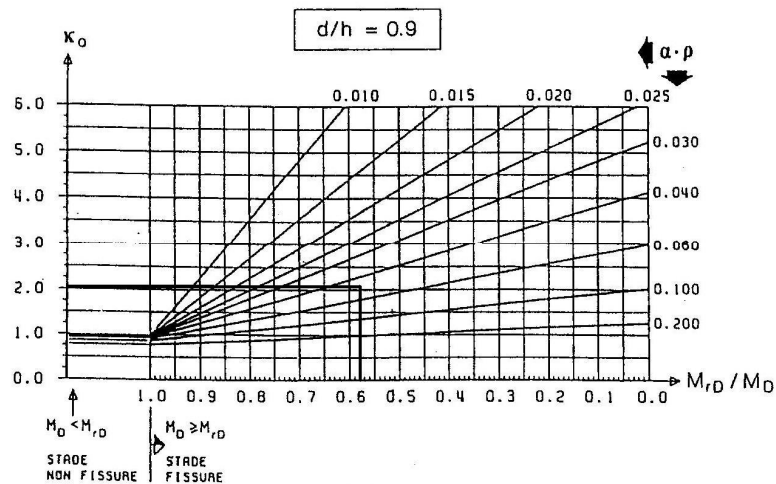


Fig.5.11. – Ábaco para o cálculo de K_0

Para K_0 obtém-se o valor de 2,1.

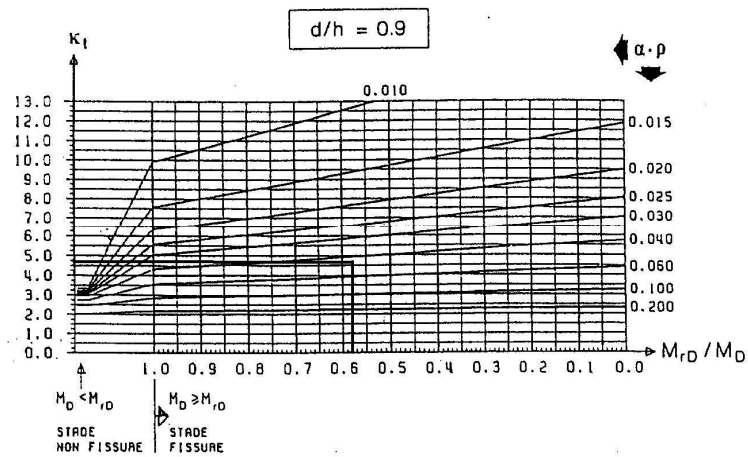


Fig.5.12. – Ábaco para o cálculo de K_t

Para K_t obtém-se o valor de 4,9.

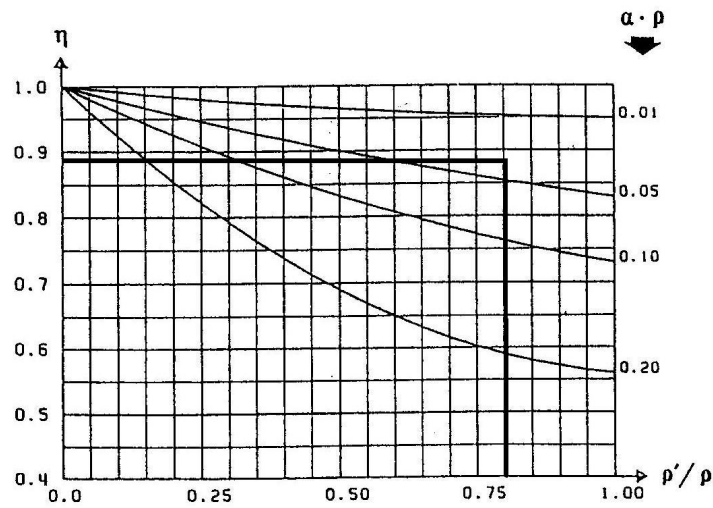


Fig.5.13. – Ábaco para o cálculo de η

Para η obtém-se o valor de 0,89.

Aplicando as fórmulas (5.1.) e (5.2.), tem-se:

$$a_c = 2,33 \cdot 2,1 = 4,9 \text{ mm} \quad (5.9.)$$

$$a_t = 2,33 \cdot 4,9 \cdot 0,89 = 10,2 \text{ mm} \quad (5.10.)$$

O valor máximo da flecha a longo prazo verificada na viga V7 é igual a 10,2 mm. Pode pensar-se automaticamente que é esta a deformação sofrida pelo suporte da argamassa de reboco (parede de alvenaria) colocado sobre esta viga. No entanto esta hipótese é falsa, pois as paredes de alvenaria, seguindo as boas práticas construtivas, são executadas numa fase posterior à execução da estrutura. Quando a parede é construída, os componentes estruturais superior e inferior, ou seja, as vigas, já se encontram deformadas, pelo que o assentamento da parede acompanhará ao longo do seu plano, o desenvolvimento das deformações já introduzidas nos componentes adjacentes. A deformação a “tempo zero” provocada pelo peso próprio dos elementos estruturais terá que ser deduzida. Após descontar essa deformação instantânea, obtém-se a deformação máxima sofrida pelo suporte para este caso concreto. Repetindo o processo anteriormente descrito para o cálculo da deformação considerando apenas o peso próprio dos elementos estruturais tem-se para a mesma viga (V7), os seguintes valores:

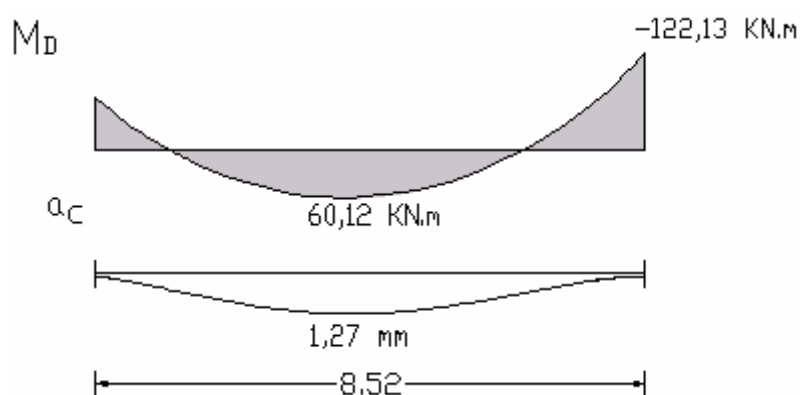


Fig.5.14. – Valor de M_D e a_c para a secção determinante da viga V7 (actuação do peso próprio)

O coeficiente k_0 , vai ser retirado a partir do ábaco apresentado anteriormente (fig.5.11.) com:

- $d/h = 0,9$
- $M_{rD}/M_D = 1,06$
- $\alpha \cdot \rho = 0,042$

Fazendo a leitura desse ábaco obtém-se para k_0 o valor de 0,8. Usando novamente a fórmula (5.1.), agora para o cálculo da flecha instantânea para a actuação do peso próprio dos elementos estruturais, tem-se:

$$a_c = 1,27 \cdot 0,8 = 1,0 \text{ mm} \quad (5.10.)$$

Retirando o valor desta deformação instantânea provocada pelo peso próprio dos elementos estruturais, à deformação a longo prazo provocada pela actuação de todas as cargas a que a estrutura está submetida, obtém-se uma deformação na parede igual a:

$$a_c = 10,2 - 1,0 = 9,2 \text{ mm} \quad (5.11.)$$

5.5. ANÁLISE DE RESULTADOS

O cálculo da deformação de uma estrutura apresenta um grande grau de dificuldade, devido ao grande número de variáveis que nela influem. Na prática ocorrem várias situações que podem influenciar significativamente os valores das deformações, tais como: condições de cura do betão, variações no módulo de elasticidade do betão, coeficiente de fluência diferente do valor adoptado, idade do betão à época de carregamento e outros mais.

A partir dos resultados obtidos pode afirmar-se que a flecha verificada na viga com a deformação mais acentuada é superior à deformação a partir da qual ocorre fissuração nos rebocos de fachada exterior, isto de acordo com os valores encontrados na literatura técnica, em que se verificam fissurações nos rebocos de fachada para flechas na ordem de $L/1500$, sendo “L” o comprimento do vão do elemento em causa. [22]

A viga apresenta um vão de 8,52 m. Considerando $L/1500$ para a deformação a partir da qual ocorrem patologias, nomeadamente fissurações nos rebocos de fachada, obtém-se uma deformação máxima possível na viga de 5,7 mm. Comparando este valor com os resultados obtidos verifica-se que a viga se deforma muito para além desta flecha admissível (em cerca de 60%). No capítulo anterior (capítulo 5.4.) pode constatar-se que o valor da deformação verificada na viga é igual a 9,2 mm.

Os resultados obtidos pelo método aproximado de cálculo de flechas podem não representar exactamente a realidade, mas permitem que os projectistas estabeleçam condições de funcionamento da estrutura fazendo com que as deformações excessivas, nestes casos com exigências superiores às regulamentares, sejam evitadas.

6

CONCLUSÃO

A realização deste trabalho permitiu ao autor adquirir novas competências e eliminar algumas lacunas na área de execução de projectos de edifícios. O conhecimento mais profundo das práticas de execução de projectos, bem como a utilização de programas de cálculo estrutural foi uma mais valia retirada da elaboração desta tese

No desenvolvimento deste trabalho foi igualmente possível retirar algumas conclusões do foro construtivo e legislativo. A legislação técnica que regula a construção revela-se muito permissiva no que diz respeito à limitação das flechas para estado limite de utilização. As flechas máximas admitidas pela regulamentação de estruturas de betão são correctas do ponto de vista estrutural, mas pouco adequadas para prevenir fenómenos de fissuração de rebocos de fachada. A regulamentação poderia ser revista no sentido de tornar o valor da flecha máxima para estados limites de utilização mais restritiva no que respeita a vigas de fachada servindo de apoio a paredes exteriores de alvenaria de tijolos cerâmicos, e assim eliminar ou pelo menos reduzir os problemas verificados nas construções tradicionais provocados por deformação excessiva dos elementos estruturais. Essas medidas deveriam ser mais limitativas aos elementos da envolvente, nomeadamente as vigas que sustentam as paredes de fachada, pois estes elementos estão sujeitos a agentes atmosféricas e na eventualidade de ocorrerem patologias nestes elementos a degradação dos mesmos torna-se iminente a um ritmo bem mais acelerado que o normal.

Verifica-se assim haver em alguns casos, como o do presente exemplo, incompatibilidade entre o funcionamento da estrutura e das paredes de alvenaria da fachada. Assim que a parede é executada, os dois sistemas passam a trabalhar conjuntamente, em relativo equilíbrio. No entanto, se as movimentações diferidas no tempo (deformação lenta, fluência) forem excessivas, pode ocorrer uma ruptura desse equilíbrio.

Subentende-se, a partir dos resultados obtidos neste estudo, que para edifícios habitacionais correntes, a ocorrência de fissurações nos rebocos exteriores de fachada é iminente. Essa fissuração é devida à grande disparidade verificada entre os valores regulamentados para a estrutura de betão, e os valores admissíveis para os rebocos de fachada.

As medidas gerais de prevenção destas patologias, em que se verificam fissurações na argamassa de reboco exterior, devem passar por uma limitação particular da flecha dos elementos que sustentam o suporte de aplicação dessas argamassas, em particular da componente diferida no tempo. Outra forma de combater esse problema será aumentar a resistência das paredes ou interpor materiais de apoio com resiliência adequada, permitindo que a estrutura se deforme sem que daqui resultem tensões incompatíveis com a resistência de alguns elementos não estruturais. Impõe-se também a concepção de soluções de paredes com maior capacidade de deformação, nomeadamente ao nível de uso de mecanismos de deformação e argamassas com melhor comportamento de aderência aos tijolos. Com

estas medidas é de prever um custo inicial mais elevado ao não se optar pela solução estruturalmente mais económica, no entanto, esse acréscimo de custo reflecte-se numa maior qualidade do produto final.

Torna-se também necessária uma consciencialização geral dos construtores no sentido de melhorar a qualidade e o desempenho das edificações.

Este estudo relacionou os danos mais comuns nas paredes, causados em parte por deformações excessivas das vigas de bordadura de edifícios. Estudos mais aprofundados devem ser feitos levando-se em consideração o comportamento conjunto das vigas e das paredes exteriores, em análises que também considerem os efeitos da fissuração e da deformação lenta.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Figueiras, J. – *Estruturas de Edifícios*. Apontamentos da disciplina de Estruturas de Edifícios. Gabinete de Estruturas, FEUP, 1986
- [2] *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP)*, Decreto-Lei nº 349-C/83 de 30 de Julho
- [3] *Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA)*, Decreto-Lei nº 235/83 de 31 de Maio
- [4] EN 1992-1-1, Eurocódigo 2: *Projecto de Estruturas de Betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios*, CEN, Abril 2004 (versão Portuguesa)
- [5] Figueiras, J. – *Estruturas de Betão Armado II*. Apontamentos da disciplina de Estruturas de Betão Armado II. Gabinete de Estruturas, FEUP, 1995
- [6] José Manuel Cardoso Teixeira, Janeiro de 1996, *Planeamento e gestão de projectos e obras*, Universidade do Minho, Mestrado em Engenharia Civil, Opção de processos e gestão da construção
- [7] EC1- Eurocódigo 1. *Bases de Projecto e acções em estruturas* – ENV 1991
- [8] EC8 – Eurocódigo 8. *Disposições de cálculo para a resistência de estruturas aos sismos*. ENV 1998
- [9] Manual de Utilização do MGE. Porto, 1993
- [10] Delgado, R., Costa, A. e Delfim, C. (1997). *Análise e Dimensionamento de Sistemas de Contraventamento de Edifícios*, FEUP, 1997
- [11] Barreiros Martins, J. – Curso de Fundações, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- [12] Lourenço, P.B., Sousa, Hipólito J.C.: *Análise, projecto e reforço de estruturas de alvenaria*. FEUP, 2000
- [13] Sousa, Hipólito: *Alvenarias em Portugal. Situação actual e perspectivas futuras*. Seminário sobre paredes de alvenaria. Porto, 2002.
- [14] Pereira, M. F. P. (2005), *Anomalias em Paredes de Alvenaria sem função Estrutural*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães.
- [15] Bureau Securitas – *Étude statistique de 12200 cas de sinistres survenus en 1982*. Annales de l'ITBTP. Nº 426. Séries Questions Generales 162. Paris, Juillet-Aôut 1984
- [16] Lucas, J. A. Carvalho - *Revestimentos para paramentos interiores de alvenaria de blocos de betão celular autoclavado* - VOL. II: *Betão celular autoclavado - Fissuração de paredes de alvenaria em geral; Fissuração de paredes de alvenaria de betão celular autoclavado no nosso País*. Relatório 109/87-NCct, LNEC, Lisboa, 1987.
- [17] Paiva, J. & Veiga, R.; *Aspectos gerais dos revestimentos de paredes*, Curso de especialização sobre revestimentos de Paredes, LNEC, 1996.
- [18] Veiga, Maria do Rosário - *Comportamento de argamassas de revestimento de paredes. Contribuição para o estudo da sua fendilhação*. Tese de Doutoramento - FEUP, Porto, Maio 1997.
- [19] Silva, J. Mendes - *Fissuração das alvenarias. Estudo do comportamento das alvenarias sob acções térmicas*. Tese de Doutoramento - Universidade de Coimbra, Coimbra, 1998.
- [20] SABBATINI F. H., *Tecnologias de produção de vedações verticais*, EPUSP, 2002.

[21] Thomaz, Ércio: *Trincas em Edifícios – causas, prevenção e recuperação*. IPT/EPUSP/Pini 2003.

[22] PFEFFERMANN, O.: *Les fissures dans les constructions: conséquence de phénomènes physiques naturels. Annales de L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*. Bruxelles, Octobre, 1968.

ANEXOS

A1. DESENHOS ESQUEMÁTICOS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA CONSIDERADAS NOS DIVERSOS PISOS

A2. CARACTERIZAÇÃO DOS PÓRTICOS CONSIDERADOS NA MODELAÇÃO ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO

A3. TABELAS

A4. VALORES FORNECIDOS PELO PROGRAMA DE DESENHO (*AUTOCAD*)

A5. VALORES FORNECIDOS PELO PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUTURAL (*MGE*)

A6. CÁLCULOS EFECTUADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUTURAL (*ROBOT*)

A7. PROJECTO DE ARQUITECTURA

A8. PROJECTO ESTRUTURAL

A1. DESENHOS ESQUEMÁTICOS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA CONSIDERADAS NOS DIVERSOS PISOS

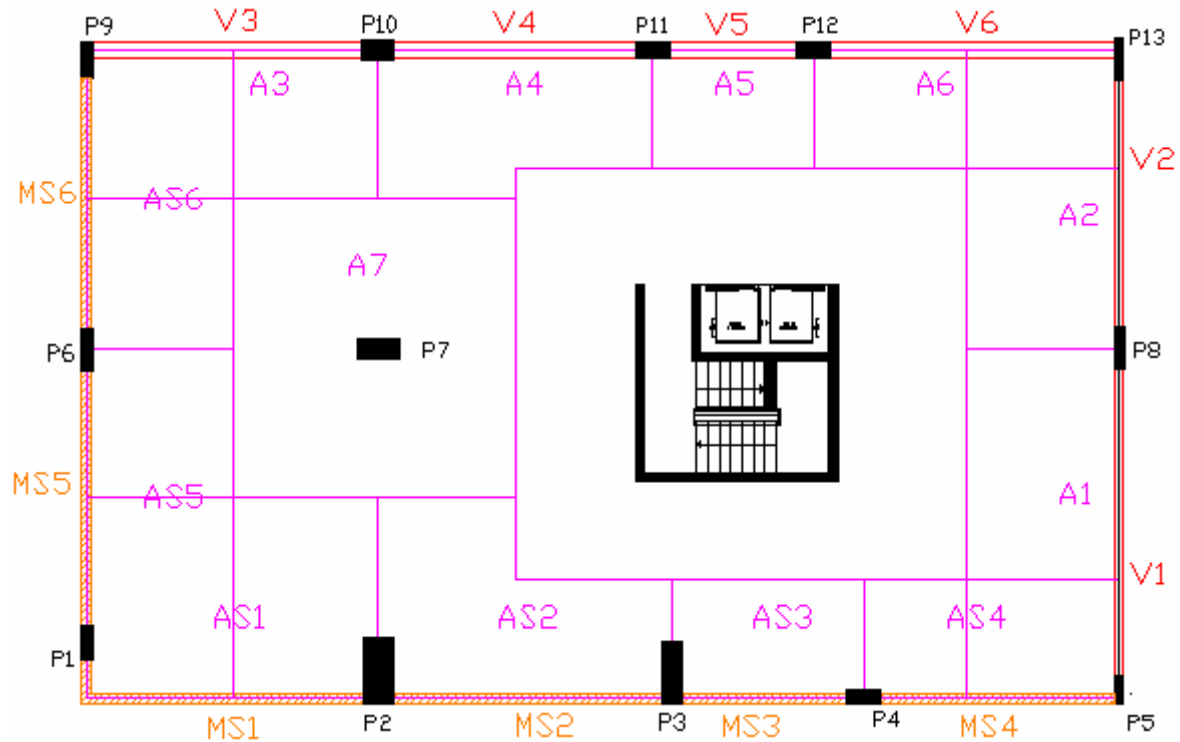


Fig.A1.1. – Áreas de influência das Vigas (Ai) e dos Muros de Suporte (ASi) na Cave -1

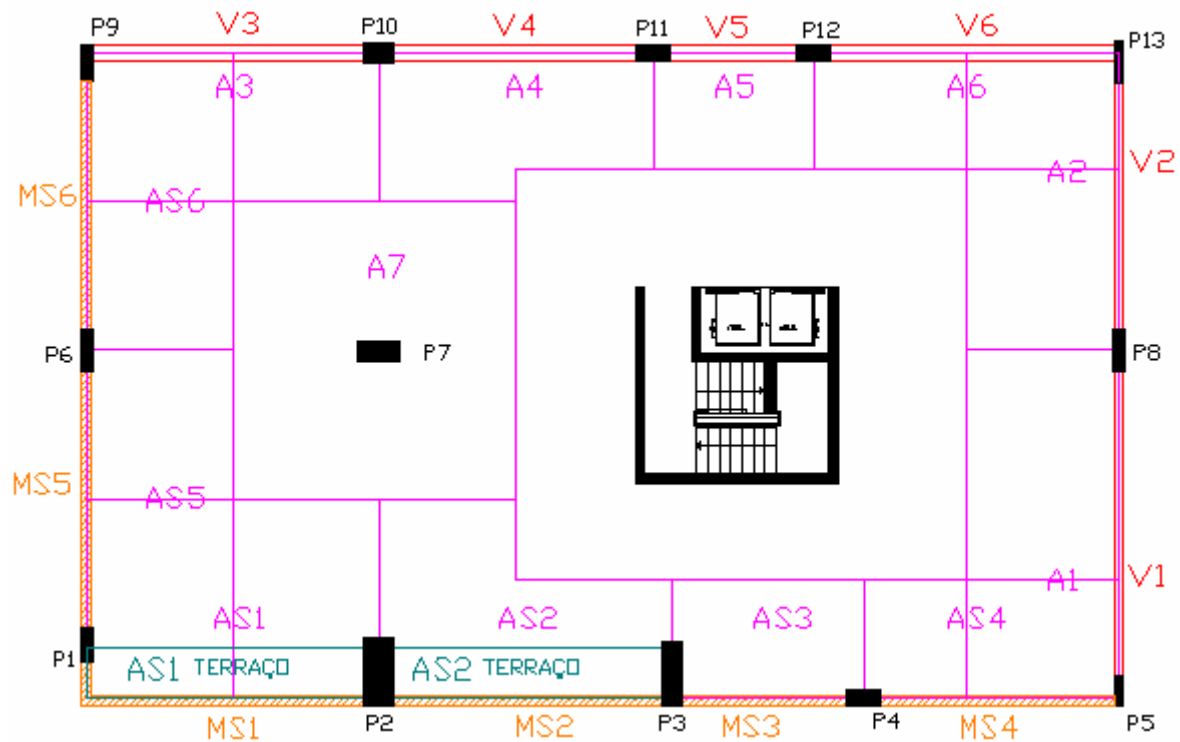


Fig.A1.2. – Áreas de influência das Vigas (Ai) e dos Muros de Suporte (ASi) no Piso 0

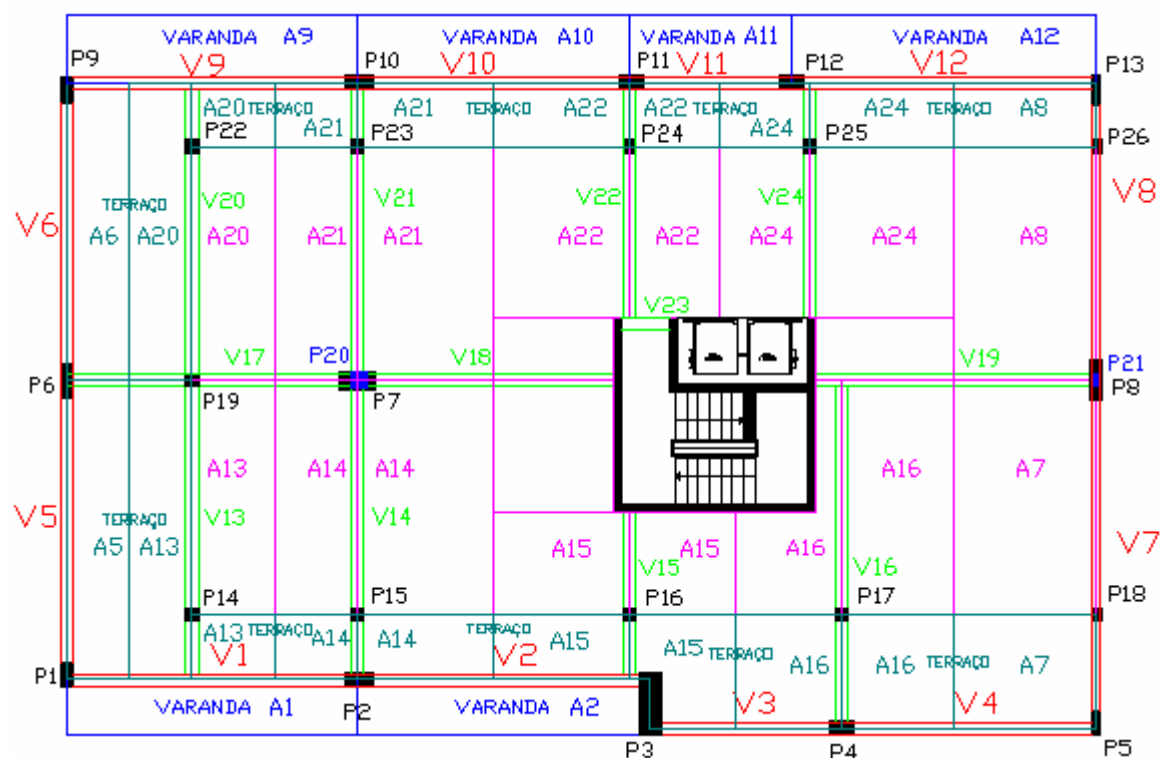


Fig.A1.3. – Áreas de influência das Vigas (Ai) no Piso 7

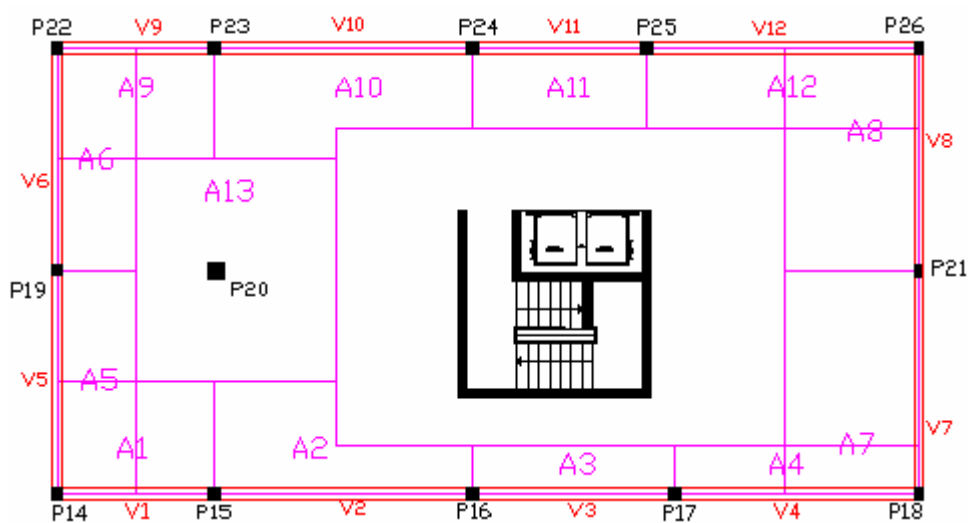


Fig.A1.4. – Áreas de influência das Vigas (Ai) na cobertura

A2. CARACTERIZAÇÃO DOS PÓRTICOS CONSIDERADOS NA MODELAÇÃO ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO

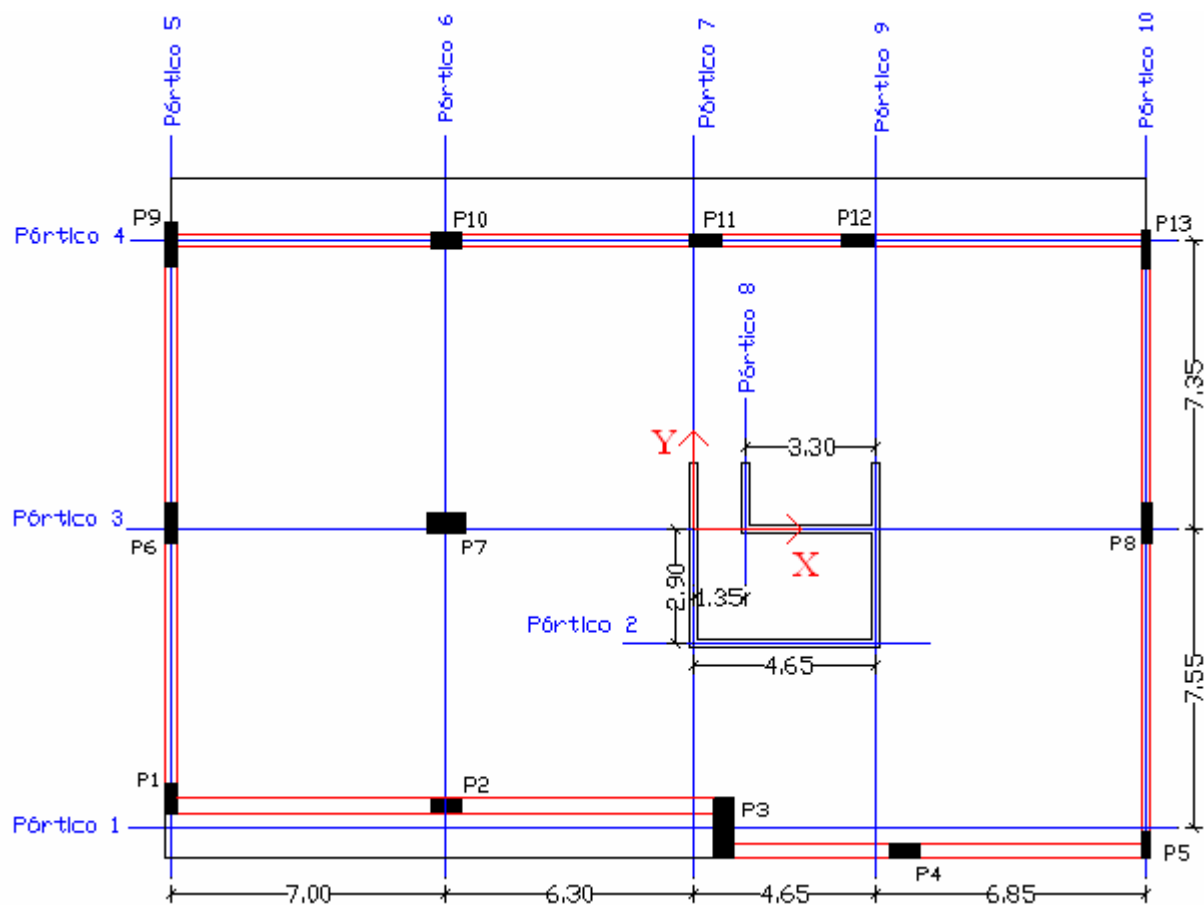


Fig.A2.1. – Posicionamento dos pórticos no Modelo um

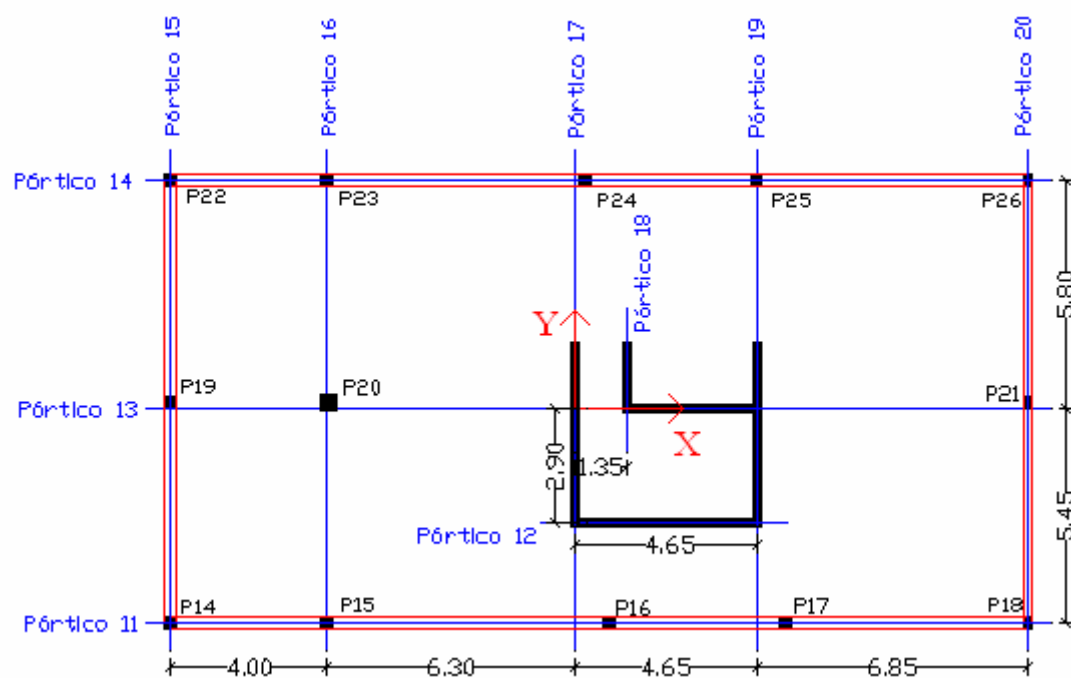
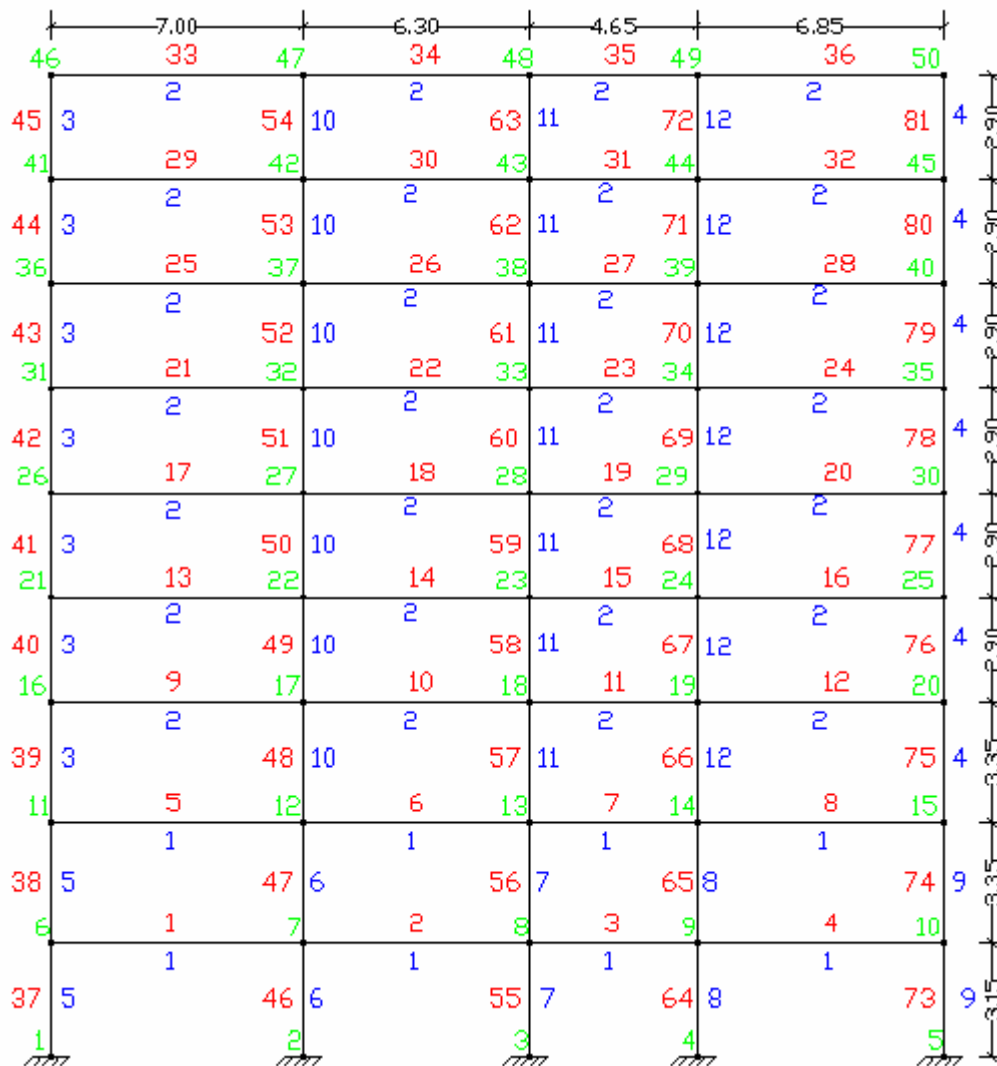


Fig.A2.2. – Posicionamento dos pórticos no Modelo dois

PÓRTICO 1



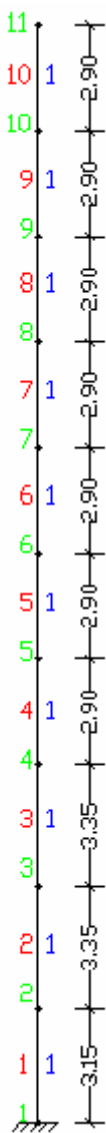
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0.25 × 3.25
- 2: 0.3 × 0.7
- 3: 0.6 × 0.3
- 4: 0.5 × 0.3
- 5: 0.25 × 3.5
- 6: 0.25 × 6.65
- 7: 0.25 × 5.475
- 8: 0.25 × 5.75
- 9: 0.25 × 3.425
- 10: 0.35 × 0.65
- 11: 1.5 × 0.3
- 12: 0.3 × 0.5

PÓRTICO 2



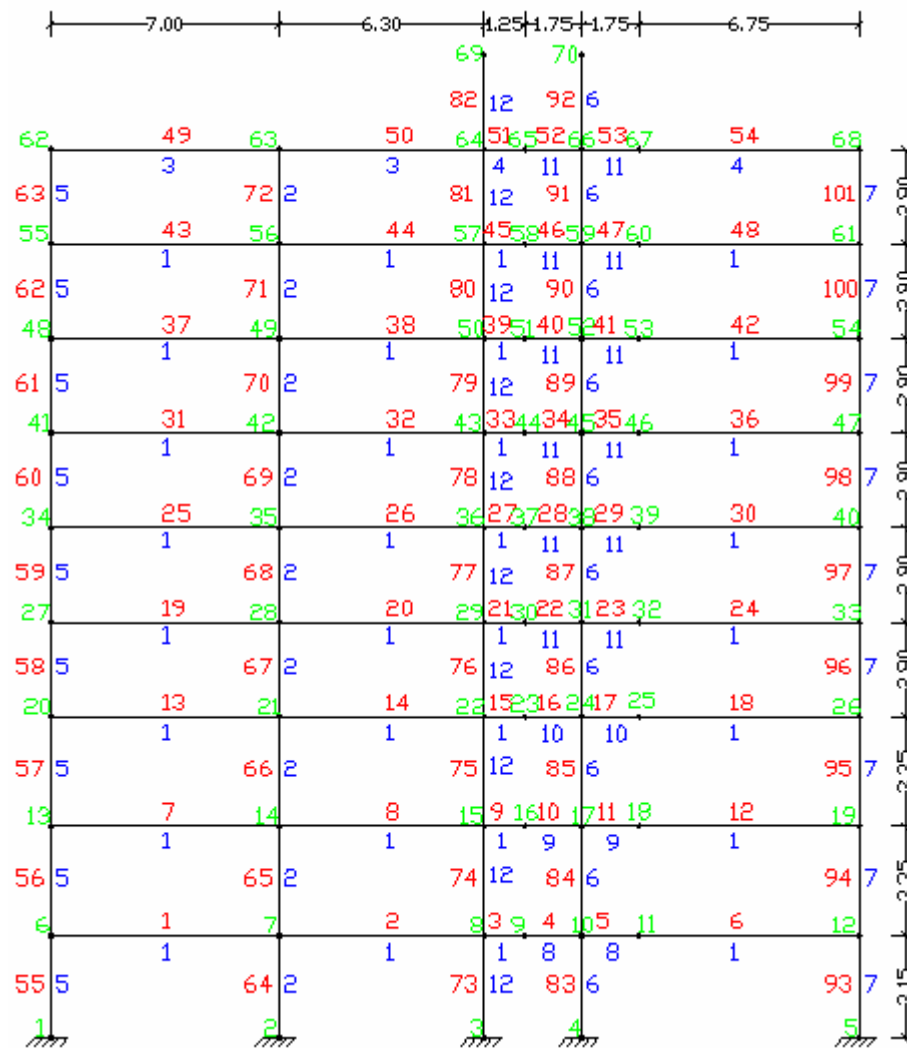
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

1) 0.2 x 4.85

PÓRTICO 3



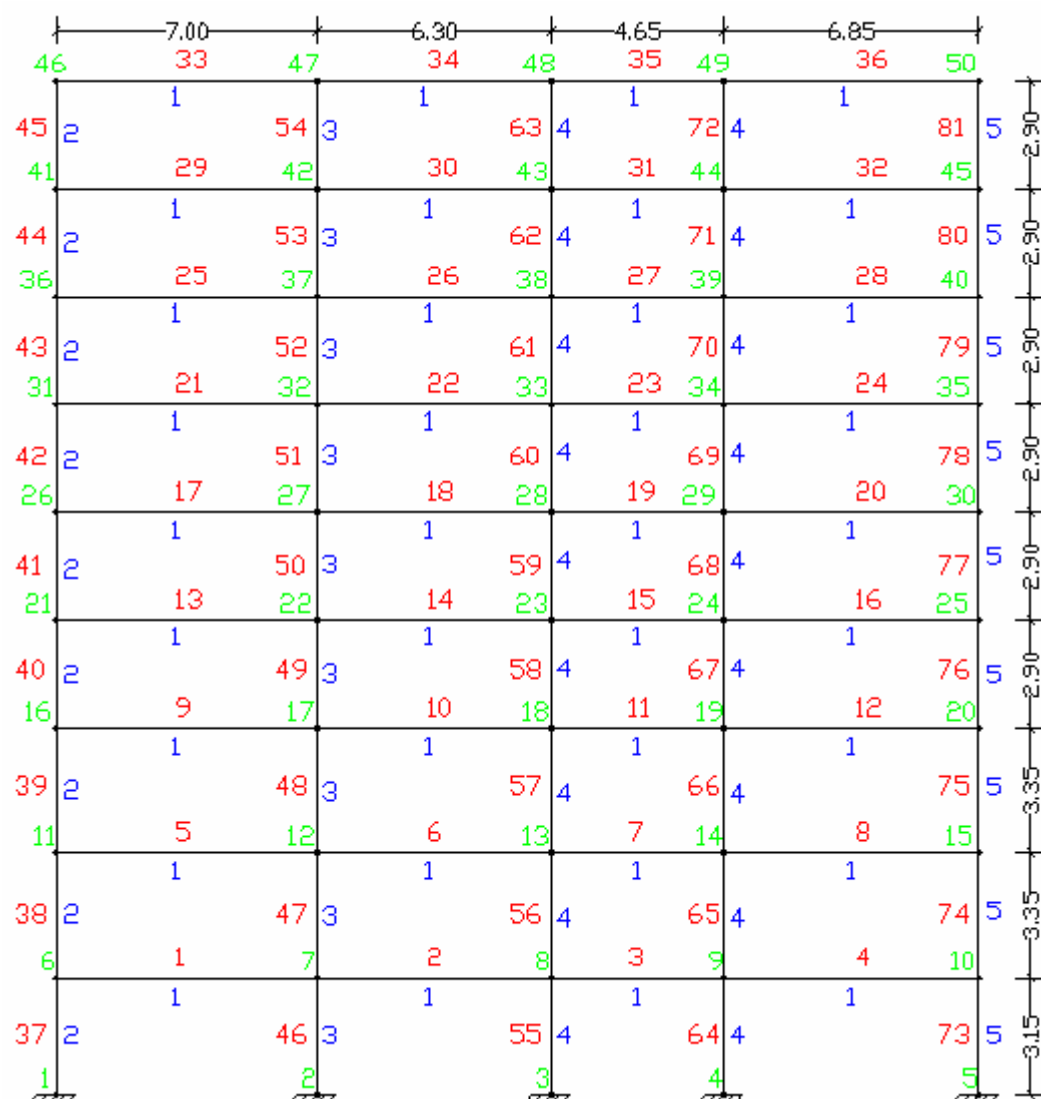
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 7.15 × 0.25
- 2: 0.4 × 0.95
- 3: 0.4 × 0.9
- 4: 0.3 × 0.7
- 5: 0.6 × 0.3
- 6: 0.2 × 3.5
- 7: 0.95 × 0.3
- 8: 0.2 × 3.25
- 9: 0.2 × 3.35
- 10: 0.2 × 3.125
- 11: 0.2 × 2.9
- 12: 4.7 × 0.2

PÓRTICO 4



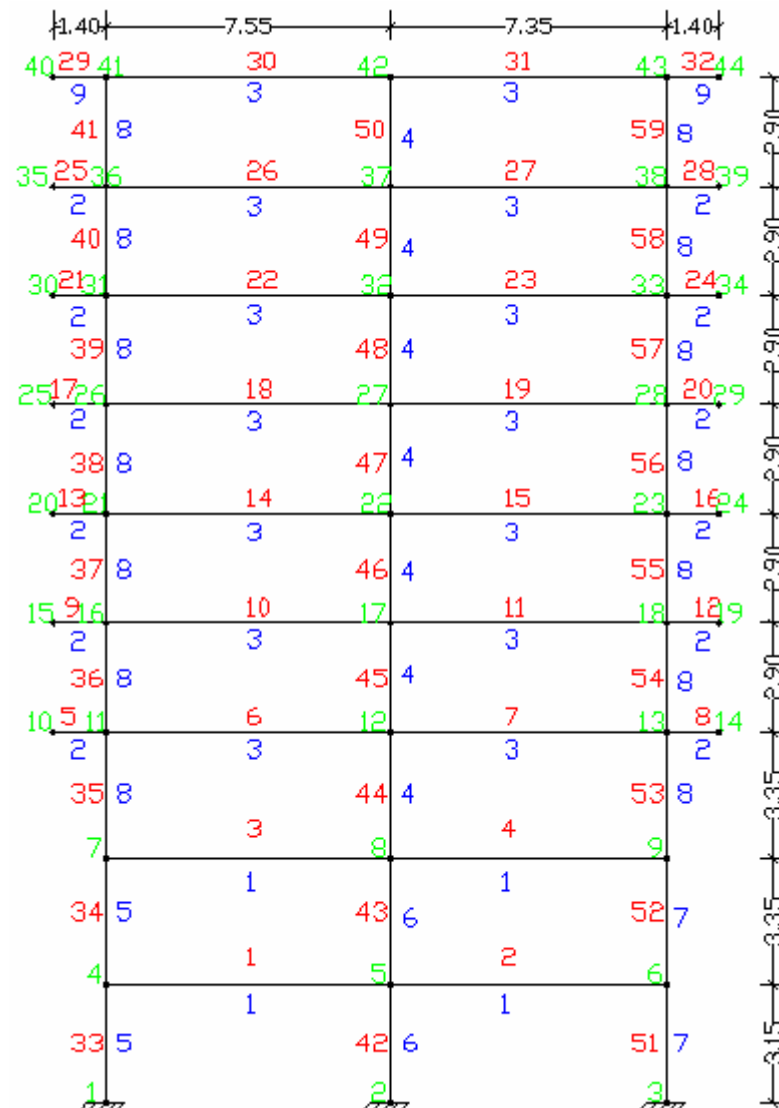
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0.3 × 0.7
- 2: 0.6 × 0.3
- 3: 0.4 × 0.7
- 4: 0.3 × 0.7
- 5: 0.9 × 0.3

PÓRTICO 5



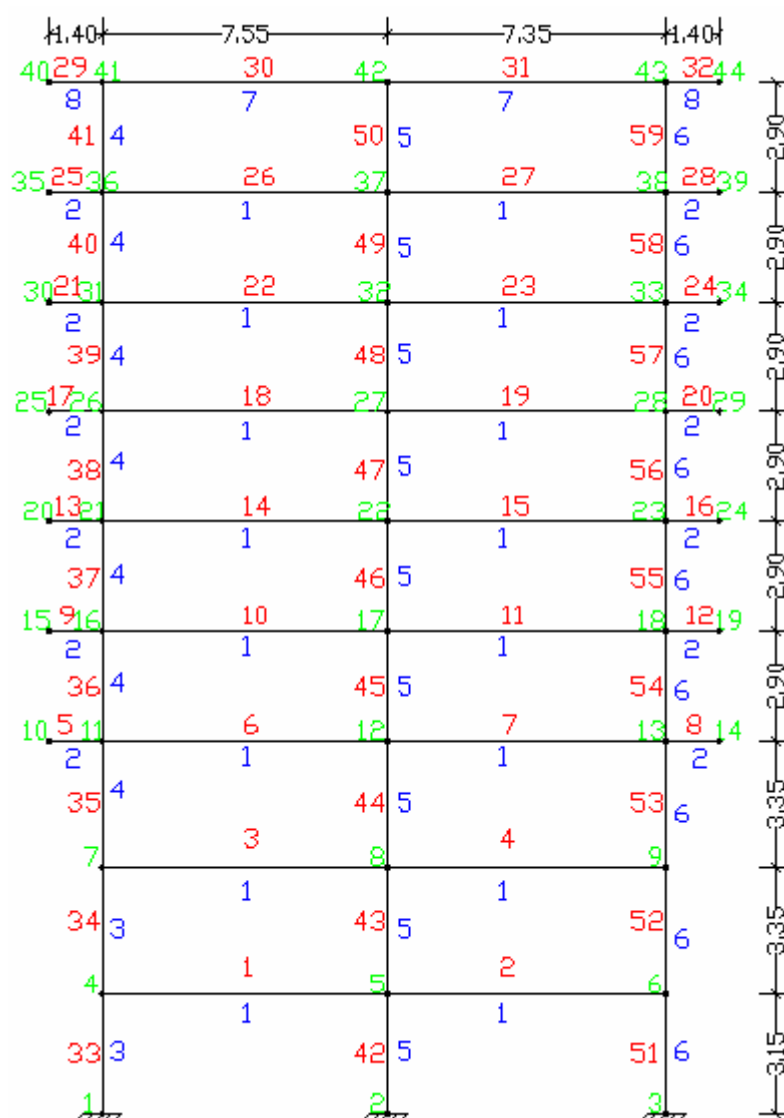
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1_i 0,25 × 3,25
- 2_i 3,5 × 0,2
- 3_i 0,3 × 0,7
- 4_i 0,3 × 0,6
- 5_i 0,25 × 3,775
- 6_i 0,25 × 7,45
- 7_i 0,25 × 3,675
- 8_i 0,3 × 0,6
- 9_i 3,5 × 0,25

PÓRTICO 6



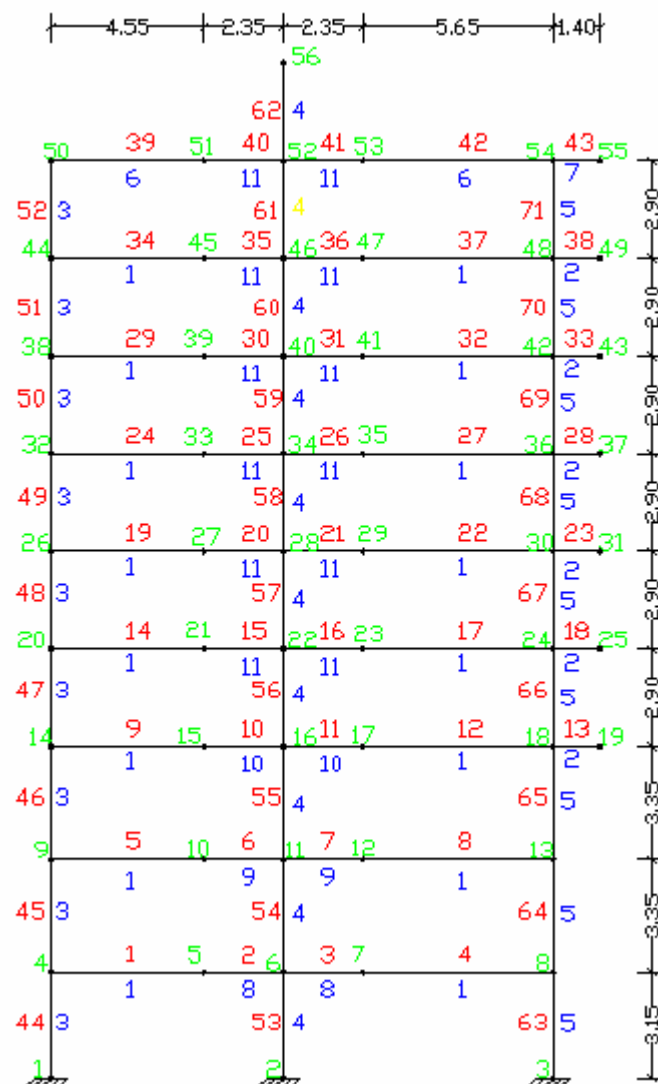
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1_i 6,8 × 0,25
- 2_i 7 × 0,2
- 3_i 0,65 × 1,6
- 4_i 0,65 × 0,35
- 5_i 0,95 × 0,4
- 6_i 0,7 × 0,4
- 7_i 0,4 × 0,7
- 8_i 7 × 0,25

PÓRTICO 7



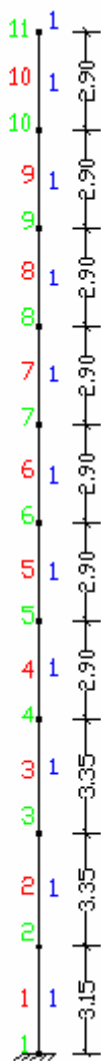
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 5.2 × 0.25
- 2: 5.2 × 0.2
- 3: 0.3 × 1.5
- 4: 0.2 × 4.7
- 5: 0.7 × 0.3
- 6: 0.3 × 0.7
- 7: 5.2 × 0.25
- 8: 0.2 × 3.25
- 9: 0.2 × 3.35
- 10: 0.2 × 3.125
- 11: 0.2 × 2.9

PÓRTICO 8



Legenda:

X - Numeração Dos Nós

X - Numeração Das Barras

X - Barras Tipo

Barras Tipo:

1 0.2 x 1.8

PÓRTICO 9



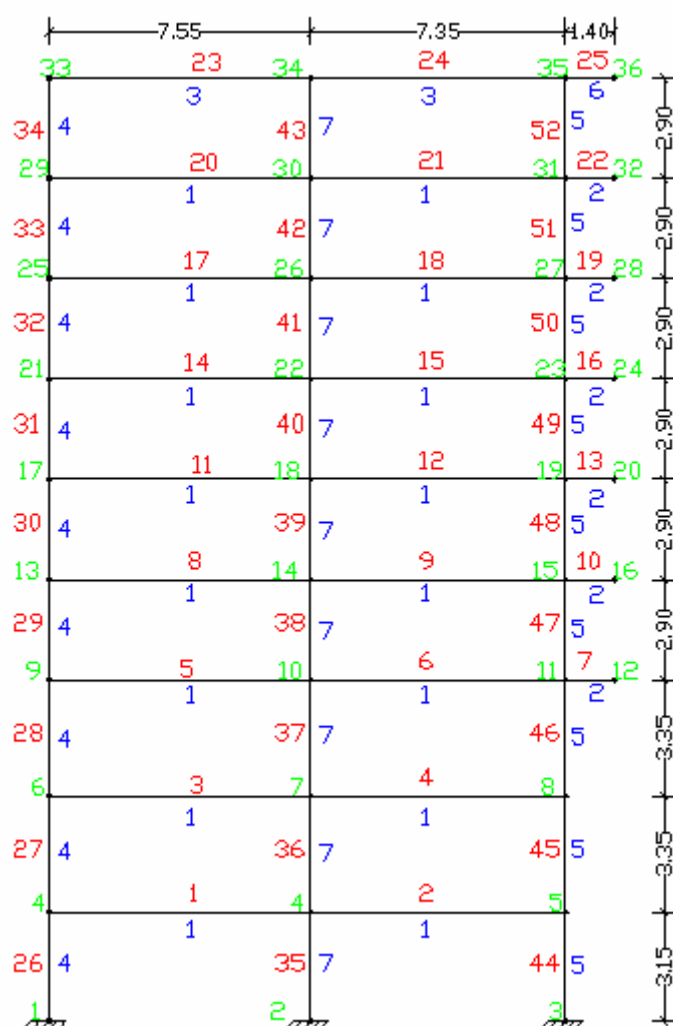
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 5.6 × 0.25
- 2: 3.8 × 0.2
- 3: 0.5 × 0.3
- 4: 0.2 × 4.7
- 5: 0.7 × 0.3
- 6: 0.3 × 0.7
- 7: 0.5 × 0.7
- 8: 3.8 × 0.25
- 9: 0.2 × 3.25
- 10: 0.2 × 3.35
- 11: 0.2 × 3.125
- 12: 0.2 × 2.9

PÓRTICO 10



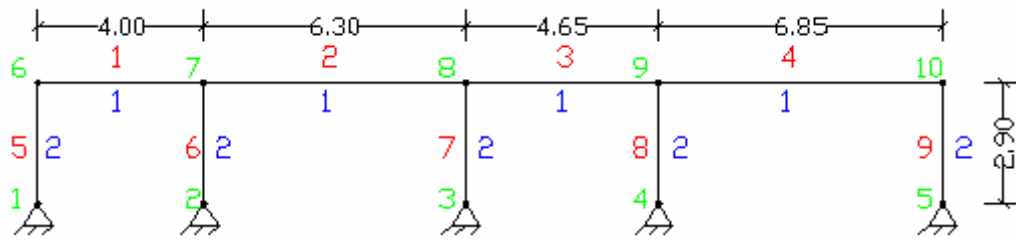
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0,3 x 0,7
- 2: 3,7 x 0,2
- 3: 0,3 x 0,8
- 4: 0,3 x 0,5
- 5: 0,3 x 0,9
- 6: 3,7 x 0,25
- 7: 0,3 x 0,95

PÓRTICO 11



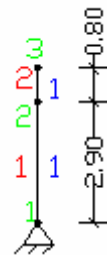
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0.2 x 0.5
- 2: 0.2 x 0.2

PÓRTICO 12



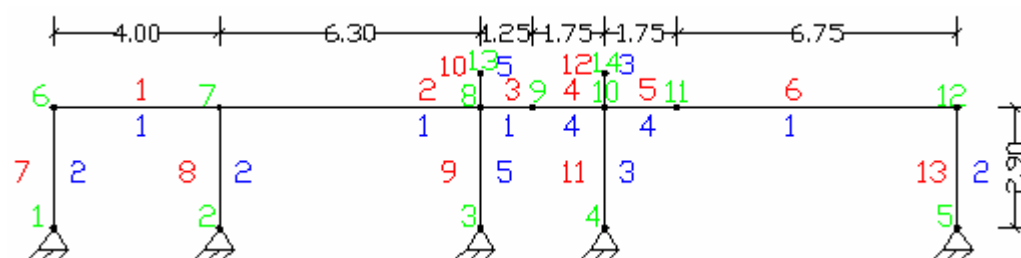
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0.2 x 4.85

PÓRTICO 13



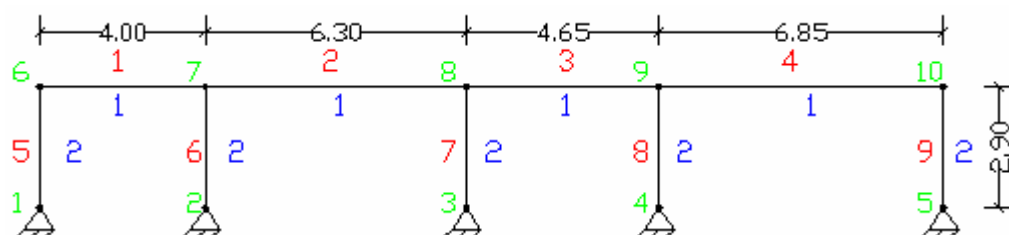
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 5.6x0.25
- 2: 0.2x0.2
- 3: 0.2x3.5
- 4: 0.2x1.85
- 5: 4.7x0.2

PÓRTICO 14



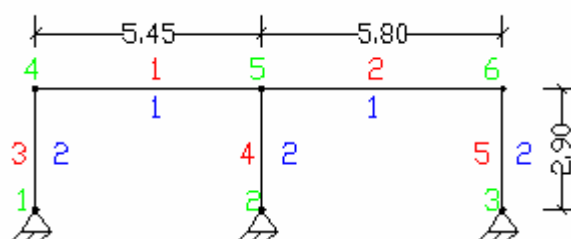
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0.2x0.5
- 2: 0.2x0.2

PÓRTICO 15



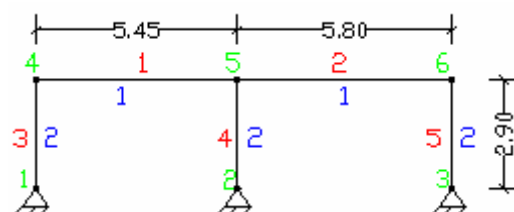
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1, 0,2 x 0,5
- 2, 0,2 x 0,2

PÓRTICO 16



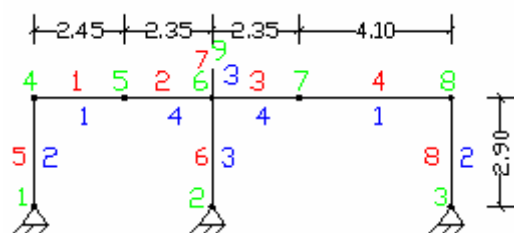
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1, 5 x 25
- 2, 0,2 x 0,2

PÓRTICO 17



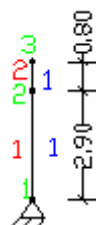
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 5,6x0,25
- 2: 0,2x0,2
- 3: 0,2x4,7
- 4: 0,2x1,85

PÓRTICO 18



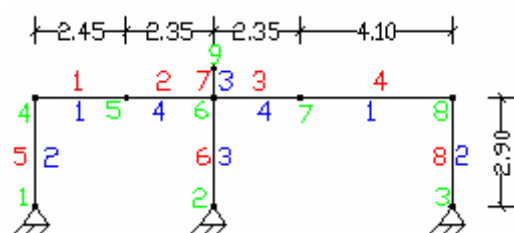
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0,2x1,8

PÓRTICO 19



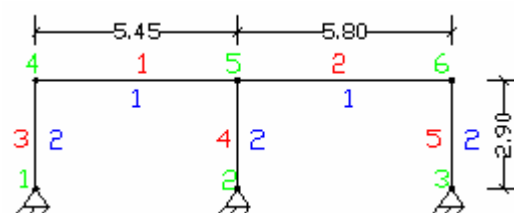
Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 5.7x0.25
- 2: 0.2x0.2
- 3: 0.2x4.7
- 4: 0.2x1.85

PÓRTICO 20



Legenda:

- X - Numeração Dos Nós
- X - Numeração Das Barras
- X - Barras Tipo

Barras Tipo:

- 1: 0.2x0.5
- 2: 0.2x0.2

A3. TABELAS

Quadro A3.1. – Quantificação das acções nos muros de suporte e nas vigas da cave -1 com atribuição de secções a estas

Vigas	L (m)	Laje		Sob. (KN/m ²)	F.S.	Parede (KN/m)	Carga (KN/m)	M.calc (KN.m)	b (m)	h (m)	p.p. Viga (KN/m)	M.Final (KN.m)	μ
		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)										
V1	8,37	30,6	9,75	4	1,5	8	88	670	0,3	0,7	7,88	730	0,33
V2	7,15	26,2	9,75	4	1,5	8	88	670	0,3	0,7	7,88	730	0,33
V3	7	25,0	9,75	4	1,5	8	86	450	0,3	0,7	7,88	490	0,22
V4	6,6	21,1	9,75	4	1,5	8	78	450	0,3	0,7	7,88	490	0,22
V5	3,85	10,9	9,75	4	1,5	8	70	330	0,3	0,7	7,88	370	0,17
V6	7,32	20,7	9,75	4	1,5	8	70	330	0,3	0,7	7,88	370	0,17
MS1	7	33,5	9,75	4	1,5	0	99						
MS2	6,72	25,5	9,75	4	1,5	0	78						
MS3	4,93	14,0	9,75	4	1,5	0	59						
MS4	6,12	17,4	9,75	4	1,5	0	59						
MS5	7,15	29,3	9,75	4	1,5	0	84						
MS6	7,15	25,0	9,75	4	1,5	0	72						

Quadro A3.2. – Quantificação das acções nos muros de suporte e nas vigas do piso 0 com atribuição de secções a estas

Vigas	L (m)	Laje		Terraço		Sob. (KN/m ²)	F.S.	Parede (KN/m)	Carga (KN/m)	M.calc (KN.m)	b (m)	h (m)	p.p. Viga (KN/m)	M.Final (KN.m)	μ
		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)	A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)										
V1	8,37	30,6	9,75		8,25	3	1,5	8	82	633	0,3	0,7	7,88	693	0,32
V2	7,15	26,2	9,75		8,25	3	1,5	8	82	633	0,3	0,7	7,88	693	0,32
V3	7	25,0	9,75		8,25	3	1,5	8	80	424	0,3	0,7	7,88	467	0,21
V4	6,6	21,1	9,75		8,25	3	1,5	8	73	424	0,3	0,7	7,88	467	0,21
V5	3,85	10,9	9,75		8,25	3	1,5	8	66	315	0,3	0,7	7,88	352	0,16
V6	7,32	20,7	9,75		8,25	3	1,5	8	66	315	0,3	0,7	7,88	352	0,16
MS1	7	25,0	9,75	8,53	8,25	3	1,5	8	101						
MS2	6,72	17,3	9,75	8,19	8,25	3	1,5	8	82						
MS3	4,93	14,0	9,75		8,25	3	1,5	8	66						
MS4	6,12	17,4	9,75		8,25	3	1,5	8	66						
MS5	7,15	25,0	9,75	4,26	8,25	3	1,5	8	89						
MS6	7,15	25,0	9,75		8,25	3	1,5	8	79						

Quadro A3.3. – Quantificação das acções e atribuição de secções às vigas do piso 7

Vigas	L (m)	Laje		Terraço		Sob. (KN/m ²)	Varanda		Sob. (KN/m ²)	F.S.	Carga (KN/m)	M.calc (KN.m)	b (m)	h (m)	p.p. Viga (KN/m)	M.Final (KN.m)	μ
		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)	A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)									
V1	7		12,75		11,25	2	9,75	8,25	5	1,5	28	620	0,30	0,7	7,9	542	0,25
V2	6,72		12,75		11,25	2	9,36	8,25	5	1,5	28	410	0,30	0,7	7,9	392	0,18
V3	4,93		12,75		11,25	2		8,25	5	1,5	0	0	0,30	0,7	7,9	32	0,01
V4	6,12		12,75		11,25	2		8,25	5	1,5	0	0	0,30	0,7	7,9	32	0,01
V5	7,15		12,75	10,8	11,25	2		8,25	5	1,5	30	190	0,30	0,7	7,9	240	0,11
V6	7,15		12,75	10,8	11,25	2		8,25	5	1,5	30	190	0,30	0,7	7,9	240	0,11
V7	8,37	19,3	12,75	9,45	11,25	2		8,25	5	1,5	74	830	0,30	0,8	9,0	850	0,29
V8	7,15	19,3	12,75	5,28	11,25	2		8,25	5	1,5	74	830	0,30	0,8	9,0	850	0,29
V9	7		12,75		11,25	2	11,37	8,25	5	1,5	32	614	0,30	0,7	7,9	634	0,29
V10	6,6		12,75		11,25	2	10,73	8,25	5	1,5	32	410	0,30	0,7	7,9	462	0,21
V11	3,85		12,75		11,25	2	6,26	8,25	5	1,5	32	305	0,30	0,7	7,9	375	0,17
V12	7,32		12,75		11,25	2	11,9	8,25	5	1,5	32	305	0,30	0,7	7,9	375	0,17

Quadro A3.4. – Quantificação das acções e atribuição de secções às vigas do piso 7 (continuação)

Vigas	L (m)	Laje		Terraço		Sob. (KN/m ²)	Varanda		Sob. (KN/m ²)	F.S.	Carga (KN/m)	M.calc (KN.m)	b (m)	h (m)	p.p. Viga (KN/m)	M.Final (KN.m)	μ
		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)	A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)									
V13	7,15	11,18	12,75	13,85	11,25	2		8,25	5	1,5	73	615	0,30	0,7	7,9	660	0,30
V14	7,15	29,52	12,75	8,05	11,25	2		8,25	5	1,5	114	910	0,40	0,7	10,5	986	0,34
V15	4	14,1	12,75	12,03	11,25	2		8,25	5	1,5	138	425	0,30	0,7	7,9	445	0,20
V16	8,37	23,29	12,75	14,43	11,25	2		8,25	5	1,5	96	1045	0,50	0,7	13,1	1180	0,32
V17	7		12,75		11,25	2		8,25	5	1,5	0	1500	0,40	0,9	13,5	1712	0,35
V18	6,2		12,75		11,25	2		8,25	5	1,5	0	700	0,40	0,9	13,5	828	0,17
V19	6,8		12,75		11,25	2		8,25	5	1,5	0	270	0,30	0,7	7,9	316	0,14
V20	7,15	11,17	12,75	13,86	11,25	2		8,25	5	1,5	73	615	0,30	0,7	7,9	660	0,30
V21	7,15	29,5	12,75	8	11,25	2		8,25	5	1,5	114	910	0,40	0,7	10,5	986	0,34
V22	5,8	22,4	12,75	8,37	11,25	2		8,25	5	1,5	114	660	0,30	0,7	7,9	685	0,31
V23	1,35		12,75		11,25	2		8,25	5	1,5	0	90	0,30	0,7	7,9	100	0,05
V24	5,8	23,02	12,75	8,6	11,25	2		8,25	5	1,5	117	665	0,30	0,7	7,9	730	0,33

Quadro A3.5. – Quantificação das acções e atribuição de secções às vigas da cobertura

Vigas	L (m)	Laje		Sob. (KN/m ²)	F.S.	Carga (KN/m)	M.calc (KN.m)	b (m)	h (m)	p.p. Viga (KN/m)	M.Final (KN.m)	μ
		A.inf. (m ²)	C.P. (KN/m ²)									
V1	3,98	11,2	9,75	1	1,5	45	115	0,2	0,5	3,75	130	0,18
V2	6,53	12,9	9,75	1	1,5	32	115	0,2	0,5	3,75	130	0,18
V3	5,11	6,2	9,75	1	1,5	20	80	0,2	0,5	3,75	90	0,13
V4	6,15	7,5	9,75	1	1,5	20	80	0,2	0,5	3,75	90	0,13
V5	5,62	11,2	9,75	1	1,5	32	125	0,2	0,5	3,75	140	0,20
V6	5,62	11,2	9,75	1	1,5	32	125	0,2	0,5	3,75	140	0,20
V7	5,62	19,0	9,75	1	1,5	55	220	0,2	0,5	3,75	230	0,33
V8	5,62	19,0	9,75	1	1,5	55	220	0,2	0,5	3,75	230	0,33
V9	3,98	11,2	9,75	1	1,5	45	130	0,2	0,5	3,75	140	0,20
V10	6,53	15,8	9,75	1	1,5	39	130	0,2	0,5	3,75	140	0,20
V11	4,37	9,0	9,75	1	1,5	33	110	0,2	0,5	3,75	120	0,17
V12	6,9	14,2	9,75	1	1,5	33	110	0,2	0,5	3,75	120	0,17

Quadro A3.6. – Acções nas vigas e Muros de Suporte da cave -1

Vigas	C.P. (KN/m)	Sob. (KN/m)
V1	49	15
V2	49	15
V3	48	14
V4	44	13
V5	41	11
V6	41	11
MS1	47	19
MS2	37	15
MS3	28	11
MS4	28	11
MS5	40	16
MS6	34	14

Quadro A3.7. – Acções nas vigas e Muros de Suporte do Piso 0

Vigas	C.P. (KN/m)	Sob. (KN/m)
V1	49	11
V2	49	11
V3	48	11
V4	44	10
V5	41	8
V6	41	8
MS1	53	14
MS2	43	11
MS3	36	9
MS4	36	9
MS5	47	12
MS6	42	10

Quadro A3.8. – Acções nas vigas do Piso tipo (1º-6º Pisos)

Vigas	C.P. (KN/m)	Sob. (KN/m)
V1	58	14
V2	48	12
V3	41	6
V4	41	6
V5	47	7
V6	47	7
V7	49	7
V8	49	7
V9	59	15
V10	56	15
V11	52	14
V12	52	14

Quadro A3.9. – Acções nas vigas do 7º Piso

Vigas	C.P. (KN/m)	Sob. (KN/m)
V1	17	7
V2	17	7
V3	5	0
V4	5	0
V5	22	3
V6	22	3
V7	48	7
V8	49	7
V9	19	8
V10	19	8
V11	19	8
V12	19	8

Quadro A3.10. – Acções nas vigas do 7º Piso (continuação)

Vigas	C.P. (KN/m)	Sob. (KN/m)
V13	47	7
V14	72	11
V15	84	13
V16	64	9
V17	9	0
V18	9	0
V19	5	0
V20	47	7
V21	72	10
V22	71	11
V23	5	0
V24	73	11

Quadro A3.11. – Reacções (KN) na Base dos Pilares (Piso 7)

Pilares	Nível
	9
P14	201
P15	216
P16	178
P17	134
P18	239
P19	204
P20	463
P21	330
P22	201
P23	240
P24	223
P25	210
P26	294

Quadro A3.12. – Reacções (KN) na base dos Pilares (continuação)

Pilares	Nível								
	8	7	6	5	4	3	2	1	0
P1	391	1073	1755	2437	3119	3801	4485	4485	4485
P2	1016	1714	2412	3110	3808	4506	5207	5207	5207
P3	487	996	1505	2013	2522	3031	3545	3545	3545
P4	604	1002	1399	1796	2193	2590	2989	2989	2989
P5	440	1018	1596	2174	2752	3330	3909	3909	3909
P6	913	1509	2105	2700	3296	3892	4490	4490	4490
P7	2495	3379	4264	5148	6032	6916	7804	8693	9579
P8	1466	2142	2817	3493	4168	4844	5523	6244	7007
P9	396	1093	1789	2486	3183	3879	4578	4578	4578
P10	1085	1846	2606	3367	4127	4887	5651	6250	6883
P11	548	1102	1655	2209	2762	3315	3871	4298	4748
P12	845	1413	1980	2547	3115	3682	4252	4682	5134
P13	554	1237	1920	2603	3286	3969	4656	5270	5918

Quadro A3.13. – Armaduras longitudinais para as vigas V1, V2, V3 e V4 do Piso Tipo

	Viga V1				Viga V2				Viga V3				Viga V4	
Comprimento (m)	7,05				7,15				4,5				6,15	
Armadura (cm²)	As-	As+	As-	As-	As+	As-	As-	As+	As-	As-	As+	As-	As+	As-
6º Piso	11,69	10,95	17,63	11,25	5,84	15,3	12,23	4,27	6,2	9,9	7,92	7,61		
Lo (m)	1,51		1,99	2,07		2,14	2,21		2,02	1,79		1,48		
5º Piso	11,13	11,25	17,76	12,11	5,59	15,11	12,39	4,71	6,75	10,19	7,65	8,26		
Lo (m)	1,5		2,02	2,18		2,17	2,18		2	1,84		1,58		
4º Piso	11,5	11,18	18,07	12,97	5,71	14,94	12,67	4,98	7,56	10,61	7,63	8,51		
Lo (m)	1,53		2,08	2,25		2,17	2,18		2,05	1,89		1,61		
3º Piso	11,58	11,14	18,49	13,67	5,65	14,66	12,51	4,89	8,29	10,93	7,47	8,56		
Lo (m)	1,54		2,12	1,54		1,42	2,17		2,08	1,92		1,62		
2º Piso	11,37	11,02	18,98	13,93	5,51	13,83	11,84	4,36	8,76	11,04	7,45	8,32		
Lo (m)	1,53		2,13	2,31		2,09	2,15		2,07	1,94		1,61		
1º Piso	9,74	11,7	19,99	14,19	5,49	11,93	10,01	2,8	8,98	10,93	7,73	7,01		
Lo (m)	1,35		2,11	2,34		1,94	2,13		2,13	1,89		1,41		
Envolvente As, calc	11,69	11,7	19,99		5,84	15,3		4,98	11,04		7,92	8,56		
As, min	2,38	2,38	2,38		2,38	2,38		2,38	2,38		2,38	2,38		
Correcção As, calc	11,69	14,04	19,99		7,008	15,3		5,976	11,04		9,504	8,56		
Envolvente Lo	1,54		2,13	2,34		2,17	2,21		2,13	1,94		1,62		
As	3Ø25	5Ø20	4Ø25		3Ø20	4Ø25		3Ø20	3Ø25		5Ø20	2Ø25		
(cm²)	(14,73)	(15,7)	(19,64)		(9,42)	(19,64)		(9,42)	(14,73)		(15,7)	(9,82)		

Quadro A3.14. – Armaduras transversais para as vigas V1, V2, V3 e V4 do Piso Tipo

	Viga V1				Viga V2				Viga V3				Viga V4			
	Re	Asw/s	Asw/s	Rd	Re	Asw/s	Asw/s	Rd	Re	Asw/s	Asw/s	Rd	Re	Asw/s	Asw/s	Rd
	(m)	(cm ² /m)	(cm ² /m)	(m)	(m)	(cm ² /m)	(cm ² /m)	(m)	(m)	(cm ² /m)	(cm ² /m)	(m)	(m)	(cm ² /m)	(cm ² /m)	(m)
6º Piso	1,39	0,082	0,098	1,76	0,52	0,042	0,065	1,19	0,21	0,03	0,021	0	0,67	0,042	0,031	0,27
5º Piso	1,36	0,081	0,099	1,79	0,55	0,043	0,064	1,15	0,16	0,028	0,022	0	0,63	0,041	0,033	0,31
4º Piso	1,35	0,08	0,099	1,8	0,6	0,045	0,062	1,1	0,09	0,026	0,023	0	0,65	0,042	0,032	0,3
3º Piso	1,33	0,08	0,1	1,83	0,68	0,048	0,06	1,03	0	0,024	0,024	0	0,67	0,042	0,032	0,28
2º Piso	1,31	0,079	0,101	1,85	0,76	0,051	0,057	0,94	0	0,024	0,024	0	0,7	0,043	0,031	0,24
1º Piso	1,22	0,075	0,105	1,93	0,92	0,056	0,051	0,78	0	0,024	0,024	0	0,78	0,045	0,028	0,16
Envolvente	1,39	0,105		1,93	0,92	0,065		1,19	0,21	0,03		0	0,78	0,045		0,31
Asw/s, min	0,024				0,024				0,024				0,024			
s max	0,25				0,25				0,25				0,25			
Asw, min	2rØ8//0,25				2rØ8//0,25				2rØ8//0,25				2rØ8//0,25			
Asw de reforço	2rØ8//0,10				2rØ8//0,15				2rØ8//0,25				2rØ8//0,20			

Quadro A3.15. – Armaduras longitudinais para as vigas V7 e V8 do Piso Tipo

	Viga V7				Viga V8	
Comprimento (m)	8,25				6,95	
Armadura (cm ²)	As –	As+	As –	As –	As+	As –
6º Piso	17,14	8,58	16,04	17,67	7,2	19,16
Lo (m)	2,28		2,3	2,42		2,54
5º Piso	16,75	8,79	17,64	18,69	7,23	20,49
Lo (m)	2,23		2,4	2,48		2,61
4º Piso	17,58	8,74	19,07	20,05	7,25	21,86
Lo (m)	2,29		2,52	2,55		2,67
3º Piso	18,1	8,72	20,17	21,16	7,41	22,82
Lo (m)	2,32		2,57	2,6		2,71
2º Piso	18,28	8,69	20,88	21,81	7,56	23,19
Lo (m)	2,33		2,61	2,63		2,73
1º Piso	17,52	8,72	20,92	21,82	7,45	22,8
Lo (m)	2,27		2,61	2,63		2,72
Envolvente As, calc	18,28	8,79	21,82		7,56	23,19
As, min	2,38	2,38	2,38		2,38	2,38
Correcção As, calc	18,28	10,548	21,82		9,072	23,19
Envolvente Lo	2,33		2,61	2,63		2,73
As	3Ø25+3Ø20	4Ø20	3Ø25+3Ø20		4Ø20	3Ø25+3Ø20
(cm ²)	(24,15)	(12,56)	(24,15)		(12,56)	(24,15)

Quadro A3.16. – Armaduras transversais para as vigas V7 e V8 do Piso Tipo

	Viga V7				Viga V8			
	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)
6º Piso	1,42	0,07	0,064	1,23	1,15	0,062	0,067	1,32
5º Piso	1,31	0,067	0,067	1,34	1,14	0,061	0,067	1,33
4º Piso	1,29	0,066	0,069	1,37	1,15	0,061	0,067	1,34
3º Piso	1,26	0,065	0,069	1,4	1,2	0,062	0,067	1,35
2º Piso	1,24	0,064	0,07	1,43	1,28	0,063	0,067	1,4
1º Piso	1,2	0,063	0,071	1,46	1,28	0,063	0,066	1,35
Envolvente	1,42	0,071		1,46	1,28	0,067		1,4
Asw/s, min	0,024		0,024					
s max	0,25		0,25					
Asw, min	2rØ8//0,25		2rØ8//0,25					
Asw de reforço	2rØ8//0,10		2rØ8//0,10					

Quadro A3.17. – Armaduras longitudinais para as vigas V9, V10, V11 e V12 do Piso Tipo

	Viga V9				Viga V10				Viga V11		Viga V12	
Comprimento (m)	7				6,6				3,85		7,35	
Armadura (cm ²)	As-	As+	As-	As-	As+	As-	As-	As+	As-	As-	As+	As-
6º Piso	12,52	10,97	18,16	16,05	6,78	14	11,81	4,05	9,88	13,26	9,55	12,53
Lo (m)	1,51		1,98	2,17		1,99	1,92		1,85	1,92		1,77
5º Piso	11,74	11,36	18,26	17	6,56	14,63	12,28	4,55	10,79	13,72	9,4	12,97
Lo (m)	1,49		2,01	2,25		2,05	1,92		1,88	1,97		1,83
4º Piso	11,75	11,3	18,48	17,8	6,59	15,31	13,21	5,2	11,79	14,41	9,4	13,38
Lo (m)	1,53		2,07	2,29		2,09	1,95		1,93	2,03		1,86
3º Piso	11,87	11,29	18,77	18,37	6,58	15,77	13,9	5,75	12,61	15	9,36	13,58
Lo (m)	1,55		2,11	2,32		2,12	1,97		1,96	2,07		1,88
2º Piso	11,92	11,24	19,13	18,53	6,58	15,9	14,28	6,06	13,08	15,38	9,3	13,51
Lo (m)	1,55		2,14	2,33		2,12	1,99		1,98	2,1		1,88
1º Piso	11,08	11,43	19,75	18,21	6,58	12,35	13,96	5,67	13,08	15,31	9,48	12,5
Lo (m)	1,47		2,14	2,32		2,09	1,99		1,99	2,09		1,79
Envolvente As, calc	12,52	11,43	19,75		6,78	15,9		6,06	15,38		9,55	13,58
As, min	2,38	2,38	2,38		2,38	2,38		2,38	2,38		2,38	2,38
Correcção As, calc	12,52	13,716	19,75		8,136	15,9		7,272	15,38		11,46	13,58
Envolvente Lo	1,55		2,14	2,33		2,12	1,99		1,99	2,1		1,88
As	3Ø25	5Ø20	3Ø25+2Ø20		3Ø20	4Ø25		3Ø20	4Ø25		5Ø20	3Ø25
(cm ²)	(14,73)	(15,7)	(21,01)		(9,42)	(19,64)		(9,42)	(19,64)		(15,7)	(14,73)

Quadro A3.18. – Armaduras transversais para as vigas V9, V10, V11 e V12 do Piso Tipo

	Viga V9				Viga V10				Viga V11				Viga V12			
	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd (m)	Re (m)	Asw/s (cm ² /m)	Asw/s (cm ² /m)	Rd
6º Piso	1,45	0,086	0,101	1,8	1,32	0,078	0,069	1,1	0,44	0,041	0,026	0,05	1,34	0,075	0,074	1,32
5º Piso	1,43	0,085	0,103	1,83	1,34	0,079	0,069	1,09	0,41	0,04	0,028	0,09	1,33	0,075	0,075	1,33
4º Piso	1,42	0,085	0,103	1,84	1,34	0,079	0,069	1,09	0,41	0,04	0,028	0,11	1,35	0,076	0,074	1,32
3º Piso	1,41	0,085	0,104	1,85	1,35	0,08	0,069	1,09	0,52	0,04	0,029	0,24	1,37	0,077	0,074	1,3
2º Piso	1,4	0,084	0,104	1,87	1,35	0,08	0,069	1,09	0,6	0,039	0,031	0,33	1,4	0,078	0,073	1,27
1º Piso	1,35	0,082	0,106	1,91	1,36	0,08	0,068	1,08	0,52	0,038	0,031	0,57	1,47	0,08	0,07	1,2
Envolvente	1,45	0,106		1,91	1,36	0,08		1,1	0,6	0,041		0,57	1,47	0,08		1,33
Asw/s, min		0,024				0,024				0,024				0,024		
s max		0,25				0,25				0,25				0,25		
Asw, min		2rØ8//0,25				2rØ8//0,25				2rØ8//0,25				2rØ8//0,25		
Asw de reforço		2rØ8//0,10				2rØ8//0,10				2rØ8//0,20				2rØ8//0,10		

Quadro A3.19. – Dispensa de armaduras longitudinais superiores para as vigas V1, V2, V3 e V4 do Piso Tipo

Vigas	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Viga 1	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	1,54	14,73	9,82	2,1
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,13	19,64	9,82	2,4
Viga 2	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	2,34	19,64	9,82	2,5
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,17	19,64	9,82	2,4
Viga 3	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	2,21	19,64	9,82	2,4
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,13	14,73	9,82	2,3
Viga 4	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	1,94	14,73	9,82	2,2
	Direita								

Quadro A3.20. – Dispensa de armaduras longitudinais superiores para as vigas V7 e V8 do Piso Tipo

Vigas	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Viga 7	Esquerda	0,6	1,9	32	1,8	2,33	24,15	9,82	2,7
	Direita	0,6	1,9	32	1,8	2,61	24,15	9,82	2,9
Viga 8	Esquerda	0,6	1,9	32	1,8	2,63	24,15	9,82	2,9
	Direita	0,6	1,9	32	1,8	2,73	24,15	9,82	3,0

Quadro A3.21. – Dispensa de armaduras longitudinais superiores para as vigas V9, V10, V11 e V12 do Piso Tipo

Vigas	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Viga 9	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	1,55	14,73	9,82	2,1
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,14	21,01	9,82	2,4
Viga 10	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	2,33	21,01	9,82	2,5
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	2,12	19,64	9,82	2,4
Viga 11	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	1,99	19,64	9,82	2,3
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	1,99	19,64	9,82	2,3
Viga 12	Esquerda	0,6	1,9	25	1,4	2,1	19,64	9,82	2,4
	Direita	0,6	1,9	25	1,4	1,88	14,73	9,82	2,2

	Tramo 1				Tramo 2				Tramo 3		Tramo 4	
Comprimento (m)	7				7,15				4,5		6,15	
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –	M –	M+	M –	M –	M+	M –
Envolvente M	310	305	509		160	400		137	294		214	231
Correcção M	310	366	509		192	400		164,4	294		256,8	231
Envolvente Lo (m)	1,54		2,13	2,34	2,17		2,21	2,13		1,94		1,62

[illegible]

Quadro A3.24. – Momentos globais no pórtico três para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2			Tramo 3		
Comprimento (m)	7			6,3			6,9		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –	M –	M+	M –
6ºPiso	257	330	703	312	276	682	538	318	414
Lo (m)	1,19		2,26	1,63		2,16	2,16		1,68
5ºPiso	247	338	706	319	270	669	532	310	440
Lo (m)	1,14		2,24	1,67		2,13	2,17		1,75
4ºPiso	253	337	709	332	268	653	538	312	448
Lo (m)	1,17		2,27	1,73		2,09	2,18		1,77
3ºPiso	255	337	710	341	263	630	538	312	449
Lo (m)	1,17		2,28	1,78		2,04	2,18		1,77
2ºPiso	254	336	707	345	257	599	527	311	439
Lo (m)	1,17		2,26	1,79		1,97	2,15		1,75
1ºPiso	236	338	705	340	251	554	504	311	400
Lo (m)	1,1		2,22	1,79		1,83	2,09		1,65
Envolvente M	257	338	710		276	682		318	449
Correcção M	257	405,6	710		331,2	682		381,6	449
Envolvente Lo	1,19		2,28	1,79		2,16	2,18		1,77

Quadro A3.25. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico três para o Piso Tipo

	Tramo 1		Tramo 2			Tramo 3	
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –	M –
M. Faixa central	-54	62	-149	51	-143	59	-94
As, calc (cm ²)	6,25	7,18	16,89	5,32	17,40	6,25	10,81
As (cm ²)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (21,35)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (21,35)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø12//0.20 (11,3)
M. Faixa Lateral	-18	51	-50	42	-48	48	-31
As, calc (cm ²)	1,77	5,32	5,32	4,39	5,32	5,32	3,55
As (cm ²)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.2 (5,65)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.20 (5,65)

Quadro A3.26. – Momentos globais no pórtico quatro para o Piso Tipo (retirados directamente da envolvente das vigas deste mesmo pórtico)

	Tramo 1				Tramo 2			Tramo 3		Tramo 4		
Comprimento (m)	7				6,6			3,85		7,35		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –	M –	M+	M –	M –	M+	M –
Envolvente M	295	304	504		184	414		165	402		256	358
Correcção M	295	364,8	504		220,8	414		198	402		307,2	358
Envolvente Lo (m)	1,55		2,14	2,33		2,12	1,99		1,99	2,1		1,88

Quadro A3.27. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico quatro para o Piso Tipo

[illegible]

Quadro A3.28. – Momentos globais no pórtico cinco para o Piso Tipo (retirados directamente da envolvente das vigas deste mesmo pórtico)

	Tramo 1			Tramo 2		
Comprimento (m)	7,05			7,10		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –
Envolvente M	561	234	546	230	561	
Correcção M	561	280,8	546	276	561	
Envolvente Lo	2,78		2,59	2,56		2,77

Quadro A3.29. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico cinco para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2	
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+
M. Faixa central	-60	22	-59	22	-60
As, calc (cm ²)	6,76	2,36	6,59	2,36	6,76
As (cm ²)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)
M. Faixa Lateral	-20	18	-20	18	-20
As, calc (cm ²)	2,11	1,86	2,11	1,77	2,11
As (cm ²)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20 (5,65)

Quadro A3.30. – Momentos globais no pórtico sete para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2		
Comprimento (m)	7,05			5,7		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –
6ºPiso	402	254	425	355	168	315
Lo (m)	1,96		1,95	2,17		1,75
5ºPiso	435	284	454	375	174	306
Lo (m)	1,99		1,96	2,21		1,69
4ºPiso	465	316	483	391	183	320
Lo (m)	2,02		1,98	2,26		1,72
3ºPiso	484	337	502	400	188	327
Lo (m)	2,03		1,99	2,28		1,74
2ºPiso	483	338,00	502	395	185	325
Lo (m)	2,04		1,98	2,26		1,74
1ºPiso	452	314	478	371	169	301
Lo (m)	2,02		1,97	2,21		1,68
Envolvente M	484	338	502		188	327
Correcção M	484	405,6	502		225,6	327
Envolvente Lo	2,04		1,99	2,28		1,75

Quadro A3.31. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico sete para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2	
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+
M. Faixa central	-140	86	-145	48	-94
As, calc (cm²)	16,39	9,71	16,55	5,32	11,06
As (cm²)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (21,35)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (21,35)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (21,35)
M. Faixa Lateral	-47	70	-48	39	-31
As, calc (cm²)	5,32	8,02	5,32	4,39	3,55
As (cm²)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20 (5,65)

Quadro A3.32. – Momentos globais no pórtico nove para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2		
Comprimento (m)	5,4			5,7		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –
6ºPiso	163	127	359	394	155	292
Lo (m)	1,08		2,08	2,21		1,63
5ºPiso	171	139	382	414	162	284
Lo (m)	1,09		2,13	2,25		1,57
4ºPiso	187	153	406	430	171	301
Lo (m)	1,14		2,18	2,29		1,62
3ºPiso	200	165	426	440	179	312
Lo (m)	1,17		2,21	2,31		1,64
2ºPiso	207	172	435	440	183	319
Lo (m)	1,19		2,22	2,31		1,66
1ºPiso	195	166	433	426	172	307
Lo (m)	1,14		2,24	2,29		1,62
Envolvente M	207	172		440	183	319
Correcção M	207	206,4		440	219,6	319
Envolvente Lo	1,19		2,24	2,31		1,66

Quadro A3.33. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico nove para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2	
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+
M. Faixa central	-55	41	-118	43	-85
As, calc (cm²)	6,25	4,39	13,43	4,56	9,54
As (cm²)	Ø12//0.20+Ø12//0.20 (11,3)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (21,35)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20+Ø20//0.20 (11,3)
M. Faixa Lateral	-18	33	-39	35	-28
As, calc (cm²)	2,11	3,55	4,22	3,97	3,04
As (cm²)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.10 (11,3)	Ø12//0.20 (5,65)

Quadro A3.34. – Momentos globais no pórtico dez para o Piso Tipo (retirados directamente da envolvente das vigas deste mesmo pórtico)

	Tramo 1			Tramo 2		
Comprimento (m)	8,25			6,95		
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+	M –
Envolvente M	470	236	550	205	579	
Correcção M	470	283,2	550	246	579	
Envolvente Lo	2,33		2,61	2,63		2,73

Quadro A3.35. – Momentos e Armaduras por faixa central e lateral no pórtico dez para o Piso Tipo

	Tramo 1			Tramo 2	
Momentos (KN.m)	M –	M+	M –	M –	M+
M. Faixa central	-50	22	-59	19	-62
As, calc (cm ²)	5,74	2,53	6,67	2,20	7,09
As (cm ²)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20+Ø8//0.20 (8,15)
M. Faixa Lateral	-17	18	-20	16	-21
As, calc (cm ²)	1,86	2,11	2,20	1,77	2,36
As (cm ²)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20 (5,65)	Ø12//0.15 (7,53)	Ø12//0.20 (5,65)

Quadro A3.36. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico um para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda								
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	2,13	8,15	5,65	1,4
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	2,34	8,15	5,65	1,4
	Direita								
Tramo 3	Esquerda								
	Direita								
Tramo 4	Esquerda								
	Direita								

Quadro A3.37. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico três para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	1,19	8,15	5,65	1,1
	Direita	0,22	1,9	20	1,2	2,28	21,35	5,65	2,2
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	20	1,2	1,79	21,35	5,65	1,8
	Direita	0,22	1,9	20	1,2	2,16	21,35	5,65	2,1
Tramo 3	Esquerda	0,22	1,9	20	1,2	2,18	21,35	5,65	2,1
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	1,77	11,30	5,65	1,5

Quadro A3.38. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico quatro para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda								
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	2,14	8,15	5,65	1,4
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	2,33	8,15	5,65	1,4
	Direita								
Tramo 3	Esquerda								
	Direita								
Tramo 4	Esquerda								
	Direita								

Quadro A3.39. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico cinco para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	2,78	8,15	5,65	1,5
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	2,59	8,15	5,65	1,5
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	2,56	8,15	5,65	1,5
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	2,77	8,15	5,65	1,5

Quadro A3.40. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico sete para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda	0,22	1,9	20	1,2	2,04	21,35	5,65	2,0
	Direita	0,22	1,9	20	1,2	1,99	21,35	5,65	2,0
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	20	1,2	2,28	21,35	5,65	2,2
	Direita	0,22	1,9	20	1,2	1,75	21,35	5,65	1,8

Quadro A3.41. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico nove para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	1,19	11,30	5,65	1,2
	Direita	0,22	1,9	20	1,2	2,24	21,35	5,65	2,2
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	20	1,2	2,31	21,35	5,65	2,2
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	1,66	11,30	5,65	1,4

Quadro A3.42. – Dispensa de armaduras de reforço superiores para as lajes do pórtico dez para o Piso Tipo

Tramos	Extremidades	al (m)	fbd	Ø (mm)	l_{bd}	Lo (m)	$As_{efectiva}$ (cm ²)	$As_{corrida}$ (cm ²)	L_{tot} (m)
Tramo 1	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	2,33	8,15	5,65	1,4
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	2,61	8,15	5,65	1,5
Tramo 2	Esquerda	0,22	1,9	12	0,7	2,63	8,15	5,65	1,5
	Direita	0,22	1,9	12	0,7	2,73	8,15	5,65	1,5

Quadro A3.43. – Armaduras para o momento negativo verificado nas varandas do pórtico cinco

Orientação	Este	Oeste
Comprimento (m)	1,4	1,4
Armadura (cm ²)	As –	As –
As, calc (1º - 6ºPiso)	8,86	8,86
As (cm ²)	Ø10//0.20 (13,83)	Ø10//0.20 (13,83)

Quadro A3.44. – Armaduras para o momento negativo verificado nas varandas do pórtico sete

Orientação	Oeste
Comprimento (m)	1,4
Armadura (cm ²)	As –
As, calc (1º - 6ºPiso)	12,77
As (cm ²)	Ø10//0.20 (20,54)

Quadro A3.45. – Armaduras para o momento negativo verificado nas varandas do pórtico nove

Orientação	Oeste
Comprimento (m)	1,4
Armadura (cm ²)	As –
As, calc (1º - 6ºPiso)	10,11
As (cm ²)	Ø10//0.20 (15,01)

Quadro A3.46. – Armaduras para o momento negativo verificado nas varandas do pórtico dez

Orientação	Oeste
Comprimento (m)	1,4
Armadura (cm ²)	As –
As, calc (1º - 6ºPiso)	9,27
As (cm ²)	Ø10//0.20 (14,62)

Quadro A3.47. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P1

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M1			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P1	3217	2059	1573	1Ø80	1,1	1,1	1,1	49,9125	3267

Quadro A3.48. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P2

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M4			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P2	6056	1586	5777	1Ø100	1,3	1,9	1,3	120,4125	6176

Quadro A3.49. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P3

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M3			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P3	4340	958	3916	1Ø80	1,1	1,8	1,1	81,675	4422

Quadro A3.50. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P4

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M1			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P4	3397	31	4338	1Ø80	1,1	1,1	1,1	49,9125	3447

Quadro A3.51. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P5

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M1			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P5	3144	-90	1496	1Ø80	1,1	1,1	1,1	49,9125	3194

Quadro A3.52. – Reações, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P6

Pilar	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M2			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P6	5466	8090	-47	1Ø100	1,3	1,3	1,3	82,3875	5548

Quadro A3.53. – Reações, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P8

Pilar	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M2			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P8	6656	485	84	1Ø100	1,3	1,3	1,3	82,3875	6738

Quadro A3.54. – Reações, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P9

Pilar	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M1			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P9	3466	1933	-49	1Ø80	1,1	1,1	1,1	49,9125	3516

Quadro A3.55. – Reações, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P10

Pilar	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M2			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P10	6599	135	152	1Ø100	1,3	1,3	1,3	82,3875	6681

Quadro A3.56. – Reações, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P11

Pilar	N _{sd} (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M2			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P11	4700	56	124	1Ø100	1,3	1,3	1,3	82,3875	4782

Quadro A3.57. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P12

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M2			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P12	4690	65	-142	1Ø100	1,3	1,3	1,3	82,3875	4772

Quadro A3.58. – Reacções, Estacas e maciço de encabeçamento no pilar P13

Pilar	Nsd (KN)	M _{sd, x} (KN.m)	M _{sd, y} (KN.m)	Estacas	Maciço M2			N (maciço) (KN)	N/Estaca (KN)
					b (m)	l (m)	h (m)		
P13	4072	437	55	1Ø100	1,3	1,3	1,3	82,3875	4154

A4. VALORES FORNECIDOS PELO PROGRAMA DE DESENHO (AUTOCAD)

A4.1. REGIÃO DA COBERTURA DO EDIFÍCIO

Area: 244.5604

Perimeter: 66.0088

Bounding box: X: -10.2555 -- 11.5157
Y: -5.4275 -- 5.8057

Centroid: X: 0.6301
Y: 0.1891

Moments of inertia: X: 2580.4066
Y: 9756.9080

Product of inertia: XY: 29.1436

Radii of gyration: X: 3.2483
Y: 6.3163

Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 2571.6582 along [1.0000 0.0000]
J: 9659.8142 along [0.0000 1.0000]

A4.2. REGIÃO DOS PISOS CONSTITUINTES DO EDIFÍCIO (CAVE-2 – PISO 7)

Area: 424.0398

Perimeter: 83.7789

Bounding box: X: -13.2754 -- 11.4958
Y: -8.1773 -- 8.9409

Centroid: X: -0.8898
Y: 0.3818

Moments of inertia: X: 10416.6885
Y: 22018.6943

Product of inertia: XY: -144.0560

Radii of gyration: X: 4.9563
Y: 7.2060

Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 10354.8733 along [1.0000 0.0000]
J: 21682.9815 along [0.0000 1.0000]

A5. CÁLCULOS EFECTUADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUTURAL (*MGE*)

FEUP - SCC

MGE-1 - p1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p1

Numero de nos 50
 Numero de barras 81
 Numero de barras tipo 12
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	7.000	.000
3	13.300	.000	4	17.950	.000
5	24.800	.000	6	.000	3.150
7	7.000	3.150	8	13.300	3.150
9	17.950	3.150	10	24.800	3.150
11	.000	6.500	12	7.000	6.500
13	13.300	6.500	14	17.950	6.500
15	24.800	6.500	16	.000	9.850
17	7.000	9.850	18	13.300	9.850
19	17.950	9.850	20	24.800	9.850
21	.000	12.750	22	7.000	12.750
23	13.300	12.750	24	17.950	12.750
25	24.800	12.750	26	.000	15.650
27	7.000	15.650	28	13.300	15.650
29	17.950	15.650	30	24.800	15.650
31	.000	18.550	32	7.000	18.550
33	13.300	18.550	34	17.950	18.550
35	24.800	18.550	36	.000	21.450
37	7.000	21.450	38	13.300	21.450
39	17.950	21.450	40	24.800	21.450
41	.000	24.350	42	7.000	24.350
43	13.300	24.350	44	17.950	24.350
45	24.800	24.350	46	.000	27.250
47	7.000	27.250	48	13.300	27.250
49	17.950	27.250	50	24.800	27.250

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	6	7	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
2	7	8	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
3	8	9	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
4	9	10	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p1 - 02

5	11	12	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
6	12	13	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
7	13	14	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
8	14	15	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
9	16	17	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
10	17	18	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
11	18	19	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
12	19	20	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
13	21	22	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
14	22	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
15	23	24	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
16	24	25	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
17	26	27	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
18	27	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
19	28	29	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
20	29	30	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
21	31	32	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
22	32	33	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
23	33	34	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
24	34	35	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
25	36	37	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
26	37	38	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
27	38	39	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
28	39	40	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
29	41	42	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
30	42	43	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
31	43	44	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
32	44	45	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
33	46	47	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
34	47	48	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
35	48	49	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
36	49	50	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
37	1	6	.87500	.8932292	.73944	.00	.00	0
38	6	11	.87500	.8932292	.73944	.00	.00	0
39	11	16	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
40	16	21	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
41	21	26	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
42	26	31	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
43	31	36	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
44	36	41	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
45	41	46	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
46	2	7	1.66250	6.1266589	1.40493	.00	.00	0
47	7	12	1.66250	6.1266589	1.40493	.00	.00	0
48	12	17	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
49	17	22	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
50	22	27	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
51	27	32	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
52	32	37	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
53	37	42	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
54	42	47	.22750	.0080099	.19225	.00	.00	0
55	3	8	1.36875	3.4190947	1.15669	.00	.00	0
56	8	13	1.36875	3.4190947	1.15669	.00	.00	0
57	13	18	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0
58	18	23	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0
59	23	28	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0
60	28	33	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0
61	33	38	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0
62	38	43	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p1 - 03

63	43	48	.45000	.0033750	.38028	.00	.00	0
64	4	9	1.43750	3.9606120	1.21479	.00	.00	0
65	9	14	1.43750	3.9606120	1.21479	.00	.00	0
66	14	19	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
67	19	24	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
68	24	29	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
69	29	34	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
70	34	39	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
71	39	44	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
72	44	49	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
73	5	10	.85625	.8370290	.72359	.00	.00	0
74	10	15	.85625	.8370290	.72359	.00	.00	0
75	15	20	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
76	20	25	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
77	25	30	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
78	30	35	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
79	35	40	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
80	40	45	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
81	45	50	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	8
2	13
3	18
4	23
5	28
6	33
7	38
8	43
9	48

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p1.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoisdais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p2

Numero de nos 11
 Numero de barras 10
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	.000	3.150
3	.000	6.500	4	.000	9.850
5	.000	12.750	6	.000	15.650
7	.000	18.550	8	.000	21.450
9	.000	24.350	10	.000	27.250
11	.000	30.150			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
2	2	3	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
3	3	4	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
4	4	5	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
5	5	6	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
6	6	7	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
7	7	8	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
8	8	9	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
9	9	10	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
10	10	11	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1

FEUP - SCC

MGE-1 - p2 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p2.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p3

Numero de nos 70
 Numero de barras101
 Numero de barras tipo 12
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	7.000	.000
3	13.300	.000	4	16.300	.000
5	24.800	.000	6	.000	3.150
7	7.000	3.150	8	13.300	3.150
9	14.550	3.150	10	16.300	3.150
11	18.050	3.150	12	24.800	3.150
13	.000	6.500	14	7.000	6.500
15	13.300	6.500	16	14.550	6.500
17	16.300	6.500	18	18.050	6.500
19	24.800	6.500	20	.000	9.850
21	7.000	9.850	22	13.300	9.850
23	14.550	9.850	24	16.300	9.850
25	18.050	9.850	26	24.800	9.850
27	.000	12.750	28	7.000	12.750
29	13.300	12.750	30	14.550	12.750
31	16.300	12.750	32	18.050	12.750
33	24.800	12.750	34	.000	15.650
35	7.000	15.650	36	13.300	15.650
37	14.550	15.650	38	16.300	15.650
39	18.050	15.650	40	24.800	15.650
41	.000	18.550	42	7.000	18.550
43	13.300	18.550	44	14.550	18.550
45	16.300	18.550	46	18.050	18.550
47	24.800	18.550	48	.000	21.450
49	7.000	21.450	50	13.300	21.450
51	14.550	21.450	52	16.300	21.450
53	18.050	21.450	54	24.800	21.450
55	.000	24.350	56	7.000	24.350
57	13.300	24.350	58	14.550	24.350
59	16.300	24.350	60	18.050	24.350
61	24.800	24.350	62	.000	27.250
63	7.000	27.250	64	13.300	27.250
65	14.550	27.250	66	16.300	27.250
67	18.050	27.250	68	24.800	27.250

FEUP - SCC

MGE-1 - p3 - 02

69 13.300 30.150 70 16.300 30.150

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	6	7	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
2	7	8	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
3	8	9	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
4	9	10	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
5	10	11	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
6	11	12	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
7	13	14	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
8	14	15	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
9	15	16	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
10	16	17	.67000	.6265896	.56620	.00	.00	0
11	17	18	.67000	.6265896	.56620	.00	.00	0
12	18	19	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
13	20	21	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
14	21	22	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
15	22	23	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
16	23	24	.62500	.5086263	.52817	.00	.00	0
17	24	25	.62500	.5086263	.52817	.00	.00	0
18	25	26	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
19	27	28	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
20	28	29	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
21	29	30	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
22	30	31	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
23	31	32	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
24	32	33	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
25	34	35	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
26	35	36	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
27	36	37	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
28	37	38	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
29	38	39	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
30	39	40	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
31	41	42	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
32	42	43	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
33	43	44	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
34	44	45	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
35	45	46	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
36	46	47	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
37	48	49	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
38	49	50	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
39	50	51	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
40	51	52	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
41	52	53	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
42	53	54	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
43	55	56	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
44	56	57	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
45	57	58	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
46	58	59	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
47	59	60	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
48	60	61	1.78750	.0093099	1.51056	.00	.00	0
49	62	63	.36000	.0243000	.30423	.00	.00	0
50	63	64	.36000	.0243000	.30423	.00	.00	0
51	64	65	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
52	65	66	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0

FEUP - SCC

			MGE-1 - p3				- 03	
53	66	67	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
54	67	68	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
55	1	6	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
56	6	13	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
57	13	20	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
58	20	27	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
59	27	34	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
60	34	41	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
61	41	48	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
62	48	55	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
63	55	62	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
64	2	7	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
65	7	14	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
66	14	21	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
67	21	28	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
68	28	35	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
69	35	42	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
70	42	49	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
71	49	56	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
72	56	63	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
73	3	8	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
74	8	15	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
75	15	22	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
76	22	29	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
77	29	36	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
78	36	43	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
79	43	50	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
80	50	57	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
81	57	64	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
82	64	69	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
83	4	10	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
84	10	17	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
85	17	24	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
86	24	31	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
87	31	38	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
88	38	45	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
89	45	52	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
90	52	59	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
91	59	66	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
92	66	70	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
93	5	12	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
94	12	19	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
95	19	26	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
96	26	33	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
97	33	40	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
98	40	47	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
99	47	54	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
100	54	61	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
101	61	68	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

FEUP - SCC

MGE-1 - p3 - 04

4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	8
2	15
3	22
4	29
5	36
6	43
7	50
8	57
9	64
10	69

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p3.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p4

Numero de nos 50
 Numero de barras 81
 Numero de barras tipo 5
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	7.000	.000
3	13.300	.000	4	17.950	.000
5	24.800	.000	6	.000	3.150
7	7.000	3.150	8	13.300	3.150
9	17.950	3.150	10	24.800	3.150
11	.000	6.500	12	7.000	6.500
13	13.300	6.500	14	17.950	6.500
15	24.800	6.500	16	.000	9.850
17	7.000	9.850	18	13.300	9.850
19	17.950	9.850	20	24.800	9.850
21	.000	12.750	22	7.000	12.750
23	13.300	12.750	24	17.950	12.750
25	24.800	12.750	26	.000	15.650
27	7.000	15.650	28	13.300	15.650
29	17.950	15.650	30	24.800	15.650
31	.000	18.550	32	7.000	18.550
33	13.300	18.550	34	17.950	18.550
35	24.800	18.550	36	.000	21.450
37	7.000	21.450	38	13.300	21.450
39	17.950	21.450	40	24.800	21.450
41	.000	24.350	42	7.000	24.350
43	13.300	24.350	44	17.950	24.350
45	24.800	24.350	46	.000	27.250
47	7.000	27.250	48	13.300	27.250
49	17.950	27.250	50	24.800	27.250

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	6	7	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
2	7	8	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
3	8	9	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
4	9	10	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p4 - 02

5	11	12	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
6	12	13	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
7	13	14	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
8	14	15	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
9	16	17	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
10	17	18	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
11	18	19	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
12	19	20	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
13	21	22	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
14	22	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
15	23	24	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
16	24	25	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
17	26	27	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
18	27	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
19	28	29	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
20	29	30	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
21	31	32	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
22	32	33	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
23	33	34	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
24	34	35	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
25	36	37	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
26	37	38	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
27	38	39	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
28	39	40	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
29	41	42	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
30	42	43	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
31	43	44	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
32	44	45	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
33	46	47	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
34	47	48	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
35	48	49	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
36	49	50	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
37	1	6	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
38	6	11	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
39	11	16	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
40	16	21	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
41	21	26	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
42	26	31	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
43	31	36	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
44	36	41	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
45	41	46	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
46	2	7	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
47	7	12	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
48	12	17	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
49	17	22	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
50	22	27	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
51	27	32	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
52	32	37	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
53	37	42	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
54	42	47	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
55	3	8	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
56	8	13	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
57	13	18	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
58	18	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
59	23	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
60	28	33	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
61	33	38	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
62	38	43	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p4 - 03

63	43	48	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
64	4	9	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
65	9	14	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
66	14	19	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
67	19	24	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
68	24	29	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
69	29	34	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
70	34	39	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
71	39	44	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
72	44	49	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
73	5	10	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
74	10	15	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
75	15	20	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
76	20	25	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
77	25	30	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
78	30	35	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
79	35	40	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
80	40	45	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0
81	45	50	.27000	.0020250	.22817	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	8
2	13
3	18
4	23
5	28
6	33
7	38
8	43
9	48

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p4.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p5

Numero de nos 44
 Numero de barras 59
 Numero de barras tipo 9
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	1.400	.000	2	8.950	.000
3	16.300	.000	4	1.400	3.150
5	8.950	3.150	6	16.300	3.150
7	1.400	6.500	8	8.950	6.500
9	16.300	6.500	10	.000	9.850
11	1.400	9.850	12	8.950	9.850
13	16.300	9.850	14	17.700	9.850
15	.000	12.750	16	1.400	12.750
17	8.950	12.750	18	16.300	12.750
19	17.700	12.750	20	.000	15.650
21	1.400	15.650	22	8.950	15.650
23	16.300	15.650	24	17.700	15.650
25	.000	18.550	26	1.400	18.550
27	8.950	18.550	28	16.300	18.550
29	17.700	18.550	30	.000	21.450
31	1.400	21.450	32	8.950	21.450
33	16.300	21.450	34	17.700	21.450
35	.000	24.350	36	1.400	24.350
37	8.950	24.350	38	16.300	24.350
39	17.700	24.350	40	.000	27.250
41	1.400	27.250	42	8.950	27.250
43	16.300	27.250	44	17.700	27.250

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
2	5	6	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
3	7	8	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
4	8	9	.81250	.7151693	.68662	.00	.00	0
5	10	11	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
6	11	12	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
7	12	13	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p5 - 02

8	13	14	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
9	15	16	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
10	16	17	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
11	17	18	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
12	18	19	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
13	20	21	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
14	21	22	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
15	22	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
16	23	24	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
17	25	26	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
18	26	27	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
19	27	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
20	28	29	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
21	30	31	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
22	31	32	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
23	32	33	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
24	33	34	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
25	35	36	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
26	36	37	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
27	37	38	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
28	38	39	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
29	40	41	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
30	41	42	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
31	42	43	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
32	43	44	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
33	1	4	.94375	1.1207523	.79754	.00	.00	0
34	4	7	.94375	1.1207523	.79754	.00	.00	0
35	7	11	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
36	11	16	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
37	16	21	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
38	21	26	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
39	26	31	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
40	31	36	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
41	36	41	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
42	2	5	1.86250	8.6144505	1.57394	.00	.00	0
43	5	8	1.86250	8.6144505	1.57394	.00	.00	0
44	8	12	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
45	12	17	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
46	17	22	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
47	22	27	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
48	27	32	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
49	32	37	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
50	37	42	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
51	3	6	.91875	1.0340244	.77641	.00	.00	0
52	6	9	.91875	1.0340244	.77641	.00	.00	0
53	9	13	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
54	13	18	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
55	18	23	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
56	23	28	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
57	28	33	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
58	33	38	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
59	38	43	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p5 - 03

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	8
3	12
4	17
5	22
6	27
7	32
8	37
9	42

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p5.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p6

Numero de nos 44
 Numero de barras 59
 Numero de barras tipo 8
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	1.400	.000	2	8.950	.000
3	16.300	.000	4	1.400	3.150
5	8.950	3.150	6	16.300	3.150
7	1.400	6.500	8	8.950	6.500
9	16.300	6.500	10	.000	9.850
11	1.400	9.850	12	8.950	9.850
13	16.300	9.850	14	17.700	9.850
15	.000	12.750	16	1.400	12.750
17	8.950	12.750	18	16.300	12.750
19	17.700	12.750	20	.000	15.650
21	1.400	15.650	22	8.950	15.650
23	16.300	15.650	24	17.700	15.650
25	.000	18.550	26	1.400	18.550
27	8.950	18.550	28	16.300	18.550
29	17.700	18.550	30	.000	21.450
31	1.400	21.450	32	8.950	21.450
33	16.300	21.450	34	17.700	21.450
35	.000	24.350	36	1.400	24.350
37	8.950	24.350	38	16.300	24.350
39	17.700	24.350	40	.000	27.250
41	1.400	27.250	42	8.950	27.250
43	16.300	27.250	44	17.700	27.250

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
2	5	6	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
3	7	8	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
4	8	9	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
5	10	11	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
6	11	12	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
7	12	13	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p6 - 02

8	13	14	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
9	15	16	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
10	16	17	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
11	17	18	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
12	18	19	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
13	20	21	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
14	21	22	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
15	22	23	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
16	23	24	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
17	25	26	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
18	26	27	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
19	27	28	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
20	28	29	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
21	30	31	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
22	31	32	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
23	32	33	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
24	33	34	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
25	35	36	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
26	36	37	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
27	37	38	1.70000	.0088542	1.43662	.00	.00	0
28	38	39	1.40000	.0046667	1.18310	.00	.00	0
29	40	41	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
30	41	42	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
31	42	43	.28000	.0114333	.23662	.00	.00	0
32	43	44	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
33	1	4	1.04000	.2218667	.87887	.00	.00	0
34	4	7	1.04000	.2218667	.87887	.00	.00	0
35	7	11	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
36	11	16	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
37	16	21	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
38	21	26	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
39	26	31	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
40	31	36	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
41	36	41	.22750	.0023224	.19225	.00	.00	0
42	2	5	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
43	5	8	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
44	8	12	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
45	12	17	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
46	17	22	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
47	22	27	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
48	27	32	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
49	32	37	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
50	37	42	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
51	3	6	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
52	6	9	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
53	9	13	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
54	13	18	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
55	18	23	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
56	23	28	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
57	28	33	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
58	33	38	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0
59	38	43	.28000	.0037333	.23662	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p6 - 03

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	8
3	12
4	17
5	22
6	27
7	32
8	37
9	42

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p6.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p7

Numero de nos 56
 Numero de barras 71
 Numero de barras tipo 11
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	6.900	.000
3	14.900	.000	4	.000	3.150
5	4.550	3.150	6	6.900	3.150
7	9.250	3.150	8	14.900	3.150
9	.000	6.500	10	4.550	6.500
11	6.900	6.500	12	9.250	6.500
13	14.900	6.500	14	.000	9.850
15	4.550	9.850	16	6.900	9.850
17	9.250	9.850	18	14.900	9.850
19	16.300	9.850	20	.000	12.750
21	4.550	12.750	22	6.900	12.750
23	9.250	12.750	24	14.900	12.750
25	16.300	12.750	26	.000	15.650
27	4.550	15.650	28	6.900	15.650
29	9.250	15.650	30	14.900	15.650
31	16.300	15.650	32	.000	18.550
33	4.550	18.550	34	6.900	18.550
35	9.250	18.550	36	14.900	18.550
37	16.300	18.550	38	.000	21.450
39	4.550	21.450	40	6.900	21.450
41	9.250	21.450	42	14.900	21.450
43	16.300	21.450	44	.000	24.350
45	4.550	24.350	46	6.900	24.350
47	9.250	24.350	48	14.900	24.350
49	16.300	24.350	50	.000	27.250
51	4.550	27.250	52	6.900	27.250
53	9.250	27.250	54	14.900	27.250
55	16.300	27.250	56	6.900	30.150

FEUP - SCC

MGE-1 - p7 - 02

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
2	5	6	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
3	6	7	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
4	7	8	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
5	9	10	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
6	10	11	.67000	.6265896	.56620	.00	.00	0
7	11	12	.67000	.6265896	.56620	.00	.00	0
8	12	13	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
9	14	15	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
10	15	16	.62500	.5086263	.52817	.00	.00	0
11	16	17	.62500	.5086263	.52817	.00	.00	0
12	17	18	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
13	18	19	1.04000	.0034667	.87887	.00	.00	0
14	20	21	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
15	21	22	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
16	22	23	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
17	23	24	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
18	24	25	1.04000	.0034667	.87887	.00	.00	0
19	26	27	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
20	27	28	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
21	28	29	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
22	29	30	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
23	30	31	1.04000	.0034667	.87887	.00	.00	0
24	32	33	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
25	33	34	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
26	34	35	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
27	35	36	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
28	36	37	1.04000	.0034667	.87887	.00	.00	0
29	38	39	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
30	39	40	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
31	40	41	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
32	41	42	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
33	42	43	1.04000	.0034667	.87887	.00	.00	0
34	44	45	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
35	45	46	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
36	46	47	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
37	47	48	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
38	48	49	1.04000	.0034667	.87887	.00	.00	0
39	50	51	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
40	51	52	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
41	52	53	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
42	53	54	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
43	54	55	1.30000	.0067708	1.09859	.00	.00	0
44	1	4	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
45	4	9	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
46	9	14	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
47	14	20	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
48	20	26	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
49	26	32	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
50	32	38	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
51	38	44	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
52	44	50	.45000	.0843750	.38028	.00	.00	0
53	2	6	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p7 - 03

54	6	11	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
55	11	16	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
56	16	22	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
57	22	28	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
58	28	34	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
59	34	40	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
60	40	46	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
61	46	52	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
62	52	56	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
63	3	8	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
64	8	13	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
65	13	18	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
66	18	24	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
67	24	30	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
68	30	36	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
69	36	42	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
70	42	48	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
71	48	54	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	11
3	16
4	22
5	28
6	34
7	40
8	46
9	52
10	56

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p7.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p8

Numero de nos 11
 Numero de barras 10
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	.000	3.150
3	.000	6.500	4	.000	9.850
5	.000	12.750	6	.000	15.650
7	.000	18.550	8	.000	21.450
9	.000	24.350	10	.000	27.250
11	.000	30.150			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
2	2	3	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
3	3	4	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
4	4	5	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
5	5	6	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
6	6	7	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
7	7	8	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
8	8	9	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
9	9	10	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
10	10	11	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1

FEUP - SCC

MGE-1 - p8 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p8.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p9

Numero de nos 56
 Numero de barras 71
 Numero de barras tipo 12
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	6.900	.000
3	14.900	.000	4	.000	3.150
5	4.550	3.150	6	6.900	3.150
7	9.250	3.150	8	14.900	3.150
9	.000	6.500	10	4.550	6.500
11	6.900	6.500	12	9.250	6.500
13	14.900	6.500	14	.000	9.850
15	4.550	9.850	16	6.900	9.850
17	9.250	9.850	18	14.900	9.850
19	16.300	9.850	20	.000	12.750
21	4.550	12.750	22	6.900	12.750
23	9.250	12.750	24	14.900	12.750
25	16.300	12.750	26	.000	15.650
27	4.550	15.650	28	6.900	15.650
29	9.250	15.650	30	14.900	15.650
31	16.300	15.650	32	.000	18.550
33	4.550	18.550	34	6.900	18.550
35	9.250	18.550	36	14.900	18.550
37	16.300	18.550	38	.000	21.450
39	4.550	21.450	40	6.900	21.450
41	9.250	21.450	42	14.900	21.450
43	16.300	21.450	44	.000	24.350
45	4.550	24.350	46	6.900	24.350
47	9.250	24.350	48	14.900	24.350
49	16.300	24.350	50	.000	27.250
51	4.550	27.250	52	6.900	27.250
53	9.250	27.250	54	14.900	27.250
55	16.300	27.250	56	6.900	30.150

FEUP - SCC

MGE-1 - p9 - 02

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
2	5	6	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
3	6	7	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
4	7	8	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
5	9	10	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
6	10	11	.67000	.6265896	.56620	.00	.00	0
7	11	12	.67000	.6265896	.56620	.00	.00	0
8	12	13	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
9	14	15	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
10	15	16	.62500	.5086263	.52817	.00	.00	0
11	16	17	.62500	.5086263	.52817	.00	.00	0
12	17	18	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
13	18	19	.76000	.0025333	.64225	.00	.00	0
14	20	21	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
15	21	22	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
16	22	23	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
17	23	24	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
18	24	25	.76000	.0025333	.64225	.00	.00	0
19	26	27	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
20	27	28	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
21	28	29	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
22	29	30	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
23	30	31	.76000	.0025333	.64225	.00	.00	0
24	32	33	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
25	33	34	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
26	34	35	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
27	35	36	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
28	36	37	.76000	.0025333	.64225	.00	.00	0
29	38	39	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
30	39	40	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
31	40	41	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
32	41	42	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
33	42	43	.76000	.0025333	.64225	.00	.00	0
34	44	45	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
35	45	46	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
36	46	47	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
37	47	48	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
38	48	49	.76000	.0025333	.64225	.00	.00	0
39	50	51	.35000	.0142917	.29577	.00	.00	0
40	51	52	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
41	52	53	.58000	.4064833	.49014	.00	.00	0
42	53	54	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
43	54	55	.95000	.0049479	.80282	.00	.00	0
44	1	4	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
45	4	9	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
46	9	14	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
47	14	20	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
48	20	26	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
49	26	32	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
50	32	38	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
51	38	44	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
52	44	50	.15000	.0011250	.12676	.00	.00	0
53	2	6	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p9 - 03

54	6	11	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
55	11	16	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
56	16	22	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
57	22	28	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
58	28	34	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
59	34	40	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
60	40	46	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
61	46	52	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
62	52	56	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
63	3	8	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
64	8	13	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
65	13	18	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
66	18	24	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
67	24	30	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
68	30	36	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
69	36	42	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
70	42	48	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
71	48	54	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	11
3	16
4	22
5	28
6	34
7	40
8	46
9	52
10	56

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p9.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p10

Numero de nos 37
 Numero de barras 52
 Numero de barras tipo 7
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	7.550	.000
3	14.900	.000	4	.000	3.150
5	7.550	3.150	6	14.900	3.150
7	.000	6.500	8	7.550	6.500
9	14.900	6.500	10	.000	9.850
11	7.550	9.850	12	14.900	9.850
13	16.300	9.850	14	.000	12.750
15	7.550	12.750	16	14.900	12.750
17	16.300	12.750	18	.000	15.650
19	7.550	15.650	20	14.900	15.650
21	16.300	15.650	22	.000	18.550
23	7.550	18.550	24	14.900	18.550
25	16.300	18.550	26	.000	21.450
27	7.550	21.450	28	14.900	21.450
29	16.300	21.450	30	.000	24.350
31	7.550	24.350	32	14.900	24.350
33	16.300	24.350	34	.000	27.250
35	7.550	27.250	36	14.900	27.250
37	16.300	27.250			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
2	5	6	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
3	7	8	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
4	8	9	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
5	10	11	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
6	11	12	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
7	12	13	.74000	.0024667	.62535	.00	.00	0
8	14	15	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
9	15	16	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
10	16	17	.74000	.0024667	.62535	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p10 - 02

11	18	19	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
12	19	20	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
13	20	21	.74000	.0024667	.62535	.00	.00	0
14	22	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
15	23	24	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
16	24	25	.74000	.0024667	.62535	.00	.00	0
17	26	27	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
18	27	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
19	28	29	.74000	.0024667	.62535	.00	.00	0
20	30	31	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
21	31	32	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
22	32	33	.74000	.0024667	.62535	.00	.00	0
23	34	35	.24000	.0128000	.20282	.00	.00	0
24	35	36	.24000	.0128000	.20282	.00	.00	0
25	36	37	.92500	.0048177	.78169	.00	.00	0
26	1	4	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
27	4	7	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
28	7	10	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
29	10	14	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
30	14	18	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
31	18	22	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
32	22	26	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
33	26	30	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
34	30	34	.15000	.0031250	.12676	.00	.00	0
35	2	5	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
36	5	8	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
37	8	11	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
38	11	15	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
39	15	19	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
40	19	23	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
41	23	27	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
42	27	31	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
43	31	35	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
44	3	6	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
45	6	9	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
46	9	12	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
47	12	16	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
48	16	20	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
49	20	24	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
50	24	28	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
51	28	32	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0
52	32	36	.27000	.0182250	.22817	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	8

FEUP - SCC

MGE-1 - p10 - 03

3	11
4	15
5	19
6	23
7	27
8	31
9	35

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p10.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p11

Numero de nos 10
 Numero de barras 9
 Numero de barras tipo 2
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	4.000	.000
3	10.300	.000	4	14.950	.000
5	21.800	.000	6	.000	2.900
7	4.000	2.900	8	10.300	2.900
9	14.950	2.900	10	21.800	2.900

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	6	7	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
2	7	8	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
3	8	9	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
4	9	10	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
5	1	6	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
6	2	7	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
7	3	8	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
8	4	9	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
9	5	10	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0
4	1	1	0
5	1	1	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p11 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	8

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p11.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p12

Numero de nos 3
 Numero de barras 2
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	.000	2.900
3	.000	3.700			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0
2	2	3	.97000	1.9014021	.81972	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p12.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p13

Numero de nos 14
 Numero de barras 13
 Numero de barras tipo 5
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	4.000	.000
3	10.300	.000	4	13.300	.000
5	21.800	.000	6	.000	2.900
7	4.000	2.900	8	10.300	2.900
9	11.550	2.900	10	13.300	2.900
11	15.050	2.900	12	21.800	2.900
13	10.300	3.700	14	13.300	3.700

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	6	7	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
2	7	8	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
3	8	9	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
4	9	10	.37000	.1055271	.31268	.00	.00	0
5	10	11	.37000	.1055271	.31268	.00	.00	0
6	11	12	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
7	1	6	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
8	2	7	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
9	3	8	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
10	8	13	.94000	.0031333	.79437	.00	.00	0
11	4	10	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
12	10	14	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
13	5	12	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p13 - 02

4	1	1	0
5	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	8
2	13

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p13.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p14 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p14

Numero de nos 10
 Numero de barras 9
 Numero de barras tipo 2
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	4.000	.000
3	10.300	.000	4	14.950	.000
5	21.800	.000	6	.000	2.900
7	4.000	2.900	8	10.300	2.900
9	14.950	2.900	10	21.800	2.900

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	6	7	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
2	7	8	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
3	8	9	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
4	9	10	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
5	1	6	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
6	2	7	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
7	3	8	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
8	4	9	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
9	5	10	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0
4	1	1	0
5	1	1	0

FEUP - SCC

MGE-1 - p14 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	8

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p14.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p15 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p15

Numero de nos 6
 Numero de barras 5
 Numero de barras tipo 2
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	5.450	.000
3	11.250	.000	4	.000	2.900
5	5.450	2.900	6	11.250	2.900

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
2	5	6	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
3	1	4	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
4	2	5	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
5	3	6	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p15.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p16 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p16

Numero de nos 6
 Numero de barras 5
 Numero de barras tipo 2
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	5.450	.000
3	11.250	.000	4	.000	2.900
5	5.450	2.900	6	11.250	2.900

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
2	5	6	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
3	1	4	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
4	2	5	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
5	3	6	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p16.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p17 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p17

Numero de nos 9
 Numero de barras 8
 Numero de barras tipo 4
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	4.800	.000
3	11.250	.000	4	.000	2.900
5	2.450	2.900	6	4.800	2.900
7	7.150	2.900	8	11.250	2.900
9	4.800	3.700			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
2	5	6	.37000	.1055271	.31268	.00	.00	0
3	6	7	.37000	.1055271	.31268	.00	.00	0
4	7	8	1.40000	.0072917	1.18310	.00	.00	0
5	1	4	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
6	2	6	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
7	6	9	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
8	3	8	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	9

FEUP - SCC

MGE-1 - p17 - 02

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p17.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p18 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p18

Numero de nos 3
 Numero de barras 2
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	.000	2.900
3	.000	3.700			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0
2	2	3	.36000	.0972000	.30423	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p18.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p19 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p19

Numero de nos 9
 Numero de barras 8
 Numero de barras tipo 4
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	4.800	.000
3	11.250	.000	4	.000	2.900
5	2.450	2.900	6	4.800	2.900
7	7.150	2.900	8	11.250	2.900
9	4.800	3.700			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	1.42500	.0074219	1.20423	.00	.00	0
2	5	6	.37000	.1055271	.31268	.00	.00	0
3	6	7	.37000	.1055271	.31268	.00	.00	0
4	7	8	1.42500	.0074219	1.20423	.00	.00	0
5	1	4	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
6	2	6	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
7	6	9	.94000	1.7303833	.79437	.00	.00	0
8	3	8	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	9

FEUP - SCC

MGE-1 - p19 - 02

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p19.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - p20 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p20

Numero de nos 6
 Numero de barras 5
 Numero de barras tipo 2
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	5.450	.000
3	11.250	.000	4	.000	2.900
5	5.450	2.900	6	11.250	2.900

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	4	5	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
2	5	6	.10000	.0020833	.08451	.00	.00	0
3	1	4	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
4	2	5	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0
5	3	6	.04000	.0001333	.03380	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5

.....

Os dados foram lidos do ficheiro p20.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - muro - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA Muro de suporte

Numero de nos 3
 Numero de barras 2
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	3.350	.000
3	6.500	.000			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.25000	.0013021	.21127	.00	.00	0
2	2	3	.25000	.0013021	.21127	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2

.....

Os dados foram lidos do ficheiro muro.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - v13ev20 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA 7° Piso
 ESTRUTURA Viga V13 e V20

Numero de nos 3
 Numero de barras 2
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	7.150	.000
3	14.300	.000			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
2	2	3	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2

.....

Os dados foram lidos do ficheiro v13ev20.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - fundacao- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA Maciço de Fundação do Muro de Suporte

Numero de nos 3
 Numero de barras 2
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	7.050	.000
3	14.150	.000			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.40000	.0333333	.33803	.00	.00	0
2	2	3	.40000	.0333333	.33803	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2

.....

Os dados foram lidos do ficheiro fundacao.DET

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Calculo da Estrutura Global

OBRA projecto

ESTRUTURAS TICOIDAIS

N.o	Xp(m)	Yp(m)	Ó(°)	Designacao
1	-13.300	-7.550	.000	p1
2	2.325	-2.900	.000	p2
3	-13.300	.000	.000	p3
4	-13.300	7.350	.000	p4
5	-13.300	-7.550	90.000	p5
6	-6.300	-7.550	90.000	p6
7	.000	-7.550	90.000	p7
8	1.350	.800	90.000	p8
9	4.650	-7.550	90.000	p9
10	11.500	-7.550	90.000	p10

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS

Accao 1: vento x

Nivel	FX(kN)	FY(kN)	M(kN.m)
1	52.50	.00	21.00
2	54.10	.00	22.00
3	50.50	.00	20.00
4	54.20	.00	22.00
5	58.30	.00	23.00
6	58.30	.00	23.00
7	62.00	.00	25.00
8	62.00	.00	25.00
9	65.10	.00	26.00
10	33.80	.00	14.00

Accao 2: vento y

Nivel	FX(kN)	FY(kN)	M(kN.m)
1	.00	76.00	68.00
2	.00	78.40	71.00
3	.00	73.10	66.00
4	.00	78.40	71.00
5	.00	84.40	76.00
6	.00	84.40	76.00
7	.00	89.70	81.00
8	.00	89.70	81.00
9	.00	94.20	85.00
10	.00	49.00	44.00

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 02

Accao 3: impulso de terras

Nivel	FX (kN)	FY (kN)	M (kN.m)
1	2814.00	4381.00	-3324.00
2	233.00	363.00	-275.00
3	.00	.00	.00
4	.00	.00	.00
5	.00	.00	.00
6	.00	.00	.00
7	.00	.00	.00
8	.00	.00	.00
9	.00	.00	.00
10	.00	.00	.00

RESULTADOS

DESLOCAMENTOS DA ESTRUTURA GLOBAL

Accao 1: vento x

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.077	-.045	-.0000054
2	.236	-.135	-.0000158
3	.660	-.184	-.0000233
4	1.092	-.217	-.0000262
5	1.541	-.245	-.0000266
6	1.981	-.268	-.0000254
7	2.396	-.289	-.0000229
8	2.781	-.309	-.0000194
9	3.136	-.328	-.0000150
10	3.541	-.334	-.0000165

Accao 2: vento y

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	-.088	.207	.0000136
2	-.275	.655	.0000432
3	-.352	1.368	.0000489
4	-.388	2.059	.0000484
5	-.414	2.755	.0000483
6	-.435	3.423	.0000496
7	-.454	4.045	.0000522
8	-.471	4.616	.0000560
9	-.487	5.140	.0000603
10	-.492	5.679	.0000605

Accao 3: impulso de terras

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.081	.417	.0000134
2	.062	.655	.0000239
3	.063	.811	.0000292
4	.066	.910	.0000322

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 03

5	.069	.985	.0000343
6	.072	1.043	.0000359
7	.075	1.090	.0000371
8	.078	1.131	.0000382
9	.081	1.166	.0000391
10	.083	1.202	.0000401

FORÇAS ACTUANTES NAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (kN)

Accao 1: vento x

Estruturas Ticoidais							
Nivel	1	2	3	4	5	6	7
1	-241.82	189.97	101.26	3.09	-80.09	-.26	32.27
2	646.96	-322.42	-232.86	-37.58	261.83	-4.59	-106.76
3	-8.37	53.82	15.39	-10.35	4.29	1.63	6.79
4	-3.72	38.43	18.14	1.34	1.25	.46	1.66
5	.27	30.71	23.26	4.06	1.19	.40	.11
6	2.03	26.38	24.43	5.46	.86	.31	.25
7	3.29	26.00	25.94	6.77	.50	.17	2.41
8	-3.89	58.72	10.56	-3.39	2.73	1.43	10.70
9	47.19	-100.61	66.98	51.54	-6.82	-3.80	-29.65
10	.00	30.39	3.41	.00	.00	.00	15.43

Estruturas Ticoidais			
Nivel	8	9	10
1	2.36	40.47	5.24
2	-12.90	-123.98	-13.60
3	3.66	-14.84	-1.52
4	-.18	-.71	-2.48
5	.06	-.04	-1.72
6	.04	-.19	-1.26
7	-.03	-2.52	-.53
8	.87	-12.30	-3.43
9	-1.36	36.66	4.97
10	.73	-16.15	.00

Accao 2: vento y

Estruturas Ticoidais							
Nivel	1	2	3	4	5	6	7
1	-140.45	38.23	72.87	29.36	-103.28	10.92	135.82
2	321.50	-104.14	-162.30	-55.06	221.72	.53	-202.36
3	.81	.01	.24	-1.06	4.50	-11.90	45.99
4	-2.01	-1.24	2.96	.29	.28	1.73	51.80
5	-1.67	.32	.53	.81	4.08	2.71	44.09
6	-1.47	.24	.09	1.14	4.64	3.69	40.60
7	-1.26	-.65	.56	1.35	6.08	5.10	42.01
8	-.74	-.45	-.34	1.53	-3.74	-5.35	58.91

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 04

9	2.09	6.01	-.27	-7.83	34.15	36.42	-25.29
10	.00	-.03	.03	.00	.00	.00	38.02

Estruturas Ticoidais			
Nivel	8	9	10
1	32.87	16.33	-16.67
2	-17.89	52.76	23.65
3	9.48	38.50	-13.47
4	1.66	23.27	-.33
5	1.83	29.50	2.20
6	1.61	30.93	2.94
7	.07	29.77	6.68
8	9.12	51.16	-20.39
9	-10.76	-.89	60.57
10	2.11	8.87	.00

Accao 3: impulso de terras

Estruturas Ticoidais							
Nivel	1	2	3	4	5	6	7
1	2246.65	347.12	205.08	15.15	1870.51	356.85	954.44
2	354.17	-51.15	-57.12	-12.90	278.16	-62.42	61.11
3	-.47	-2.28	2.21	.54	.19	.00	.22
4	.71	-.23	.56	-1.05	.96	1.33	-.59
5	.41	-.31	.39	-.49	.65	.83	-.57
6	.29	-.17	.20	-.32	.45	.57	-.49
7	.18	-.17	.16	-.17	.35	.44	-.44
8	.06	.35	-.25	-.16	-.19	-.35	.10
9	.70	-1.04	.77	-.44	1.17	2.14	-1.76
10	.00	-.02	.02	.00	.00	.00	-.06

Estruturas Ticoidais			
Nivel	8	9	10
1	170.64	892.61	135.94
2	-26.65	124.17	-11.37
3	.78	-4.27	3.08
4	-.50	-3.37	2.18
5	-.24	-2.35	1.68
6	-.16	-1.45	1.09
7	-.19	-1.03	.89
8	.31	1.35	-1.22
9	-.71	-4.98	4.14
10	.07	-.01	.00

Dados para a formacao da M. de Rigidez lidos do ficheiro projecto.DRG
 Dados definidores das Accoes Globais lidos do ficheiro projecto.DAE

FEUP - SCC

MGE-4B - p1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p1

ACCÕES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORÇOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : vento x

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-27.88	-27.88	-15.40	-15.40	106.11	-89.05
2	-33.03	-33.03	-77.04	-77.04	100.51	-107.61
3	-41.02	-41.02	81.27	81.27	97.14	-93.63
4	-30.48	-30.48	20.63	20.63	97.67	-111.15
5	-30.50	-30.50	63.46	63.46	110.88	-102.60
6	-41.30	-41.30	248.39	248.39	127.30	-132.88
7	-47.87	-47.87	-229.33	-229.33	113.10	-109.52
8	-33.25	-33.25	-66.94	-66.94	111.42	-116.31
9	-4.29	-4.29	-1.51	-1.51	13.17	-16.85
10	-5.67	-5.67	-.56	-.56	19.74	-16.00
11	-6.60	-6.60	4.17	4.17	15.17	-15.53
12	-3.27	-3.27	1.32	1.32	11.45	-10.94
13	-4.79	-4.79	-.28	-.28	15.10	-18.44
14	-6.36	-6.36	-2.00	-2.00	21.71	-18.33
15	-7.64	-7.64	1.04	1.04	17.72	-17.81
16	-3.83	-3.83	.32	.32	13.41	-12.85
17	-4.97	-4.97	.00	.00	15.60	-19.16
18	-6.65	-6.65	.20	.20	22.73	-19.15
19	-7.79	-7.79	-.03	-.03	18.04	-18.19
20	-4.01	-4.01	.02	.02	14.05	-13.39
21	-4.86	-4.86	.24	.24	15.27	-18.72
22	-6.55	-6.55	.82	.82	22.37	-18.91
23	-7.54	-7.54	-.65	-.65	17.46	-17.60
24	-3.96	-3.96	-.16	-.16	13.91	-13.20
25	-4.60	-4.60	.33	.33	14.50	-17.73
26	-6.26	-6.26	1.48	1.48	21.33	-18.08
27	-7.08	-7.08	-.97	-.97	16.38	-16.53
28	-3.79	-3.79	-.26	-.26	13.35	-12.62
29	-4.46	-4.46	-.27	-.27	14.05	-17.20
30	-6.11	-6.11	-2.50	-2.50	20.81	-17.66
31	-6.80	-6.80	.63	.63	15.76	-15.84
32	-3.68	-3.68	.21	.21	12.95	-12.25
33	-2.64	-2.64	5.10	5.10	7.80	-10.70
34	-3.91	-3.91	20.15	20.15	13.71	-10.94
35	-3.42	-3.42	-14.82	-14.82	7.70	-8.18
36	-2.10	-2.10	-4.42	-4.42	7.64	-6.73
37	51.66	51.66	88.99	88.99	-176.89	-14.16

FEUP - SCC

	MGE-4B - p1				- 02	
38	67.06	67.06	61.11	61.11	-120.27	104.39
39	3.61	3.61	30.61	30.61	-6.49	5.59
40	5.11	5.11	26.32	26.32	-7.58	7.24
41	5.39	5.39	21.53	21.53	-7.85	7.78
42	5.39	5.39	16.57	16.57	-7.82	7.82
43	5.16	5.16	11.71	11.71	-7.45	7.51
44	4.83	4.83	7.11	7.11	-6.99	7.03
45	5.11	5.11	2.64	2.64	-7.02	7.80
46	137.28	137.28	26.85	26.85	-709.07	-276.65
47	198.91	198.91	21.69	21.69	-466.21	200.14
48	13.98	13.98	10.89	10.89	-29.75	17.09
49	13.04	13.04	9.51	9.51	-19.51	18.29
50	14.75	14.75	7.94	7.94	-21.85	20.93
51	14.55	14.55	6.26	6.26	-20.96	21.23
52	13.97	13.97	4.56	4.56	-19.85	20.67
53	12.82	12.82	2.91	2.91	-18.39	18.79
54	15.04	15.04	1.27	1.27	-19.22	24.41
55	94.29	94.29	19.93	19.93	-457.49	-160.49
56	177.80	177.80	11.94	11.94	-365.24	230.39
57	8.55	8.55	5.36	5.36	-15.59	13.07
58	12.20	12.20	4.43	4.43	-18.10	17.27
59	12.88	12.88	3.15	3.15	-18.78	18.57
60	12.84	12.84	2.00	2.00	-18.62	18.63
61	12.29	12.29	1.02	1.02	-17.74	17.90
62	11.45	11.45	.19	.19	-16.57	16.65
63	12.21	12.21	-.50	-.50	-16.77	18.65
64	109.37	109.37	-47.40	-47.40	-515.82	-171.31
65	170.01	170.01	-36.86	-36.86	-362.61	206.92
66	7.62	7.62	-22.23	-22.23	-14.02	11.49
67	10.47	10.47	-18.90	-18.90	-15.49	14.88
68	11.19	11.19	-15.09	-15.09	-16.34	16.11
69	11.13	11.13	-11.31	-11.31	-16.13	16.15
70	10.65	10.65	-7.72	-7.72	-15.36	15.51
71	9.95	9.95	-4.44	-4.44	-14.37	14.49
72	10.39	10.39	-1.32	-1.32	-14.31	15.82
73	49.29	49.29	-88.36	-88.36	-167.38	-12.13
74	69.92	69.92	-57.88	-57.88	-123.28	110.94
75	2.98	2.98	-24.63	-24.63	-5.37	4.61
76	4.30	4.30	-21.37	-21.37	-6.33	6.13
77	4.62	4.62	-17.53	-17.53	-6.72	6.67
78	4.64	4.64	-13.53	-13.53	-6.72	6.74
79	4.48	4.48	-9.57	-9.57	-6.46	6.52
80	4.22	4.22	-5.78	-5.78	-6.10	6.13
81	4.43	4.43	-2.10	-2.10	-6.12	6.73

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-59.74	-59.74	238.65	238.65	233.68	-184.53
2	-62.25	-62.25	837.76	837.76	191.27	-200.91
3	-81.45	-81.45	-796.57	-796.57	189.79	-188.94
4	-64.09	-64.09	-249.90	-249.90	198.38	-240.62
5	-40.44	-40.44	41.22	41.22	142.49	-140.59
6	-48.92	-48.92	175.91	175.91	164.17	-144.02
7	-56.37	-56.37	-126.87	-126.87	120.65	-141.48
8	-39.47	-39.47	-35.09	-35.09	135.08	-135.27
9	-.24	-.24	-.05	-.05	.75	-.94
10	-.44	-.44	-.06	-.06	1.52	-1.23

FEUP - SCC

MGE-4B - p1 - 03

11	-.39	-.39	.21	.21	.86	-.97
12	-.18	-.18	.05	.05	.63	-.62
13	-.17	-.17	.08	.08	.55	-.63
14	-.35	-.35	.25	.25	1.17	-1.01
15	-.32	-.32	-.24	-.24	.71	-.78
16	-.14	-.14	-.07	-.07	.48	-.48
17	-.11	-.11	.05	.05	.37	-.42
18	-.27	-.27	.17	.17	.92	-.79
19	-.22	-.22	-.14	-.14	.47	-.55
20	-.10	-.10	-.04	-.04	.33	-.33
21	-.08	-.08	.03	.03	.26	-.29
22	-.22	-.22	.11	.11	.75	-.65
23	-.16	-.16	-.09	-.09	.33	-.40
24	-.07	-.07	-.03	-.03	.24	-.24
25	-.05	-.05	.02	.02	.18	-.20
26	-.19	-.19	.07	.07	.64	-.56
27	-.12	-.12	-.06	-.06	.24	-.31
28	-.05	-.05	-.02	-.02	.17	-.18
29	-.04	-.04	.02	.02	.13	-.14
30	-.17	-.17	.01	.01	.58	-.51
31	-.09	-.09	-.04	-.04	.18	-.25
32	-.04	-.04	-.01	-.01	.13	-.14
33	-.01	-.01	.04	.04	.06	-.03
34	-.12	-.12	.30	.30	.41	-.35
35	-.03	-.03	-.16	-.16	.02	-.12
36	-.02	-.02	-.04	-.04	.06	-.06
37	280.06	280.06	100.89	100.89	-644.94	237.26
38	41.41	41.41	41.15	41.15	3.58	142.30
39	.18	.18	.71	.71	-.19	.43
40	.23	.23	.47	.47	-.33	.34
41	.15	.15	.30	.30	-.21	.23
42	.10	.10	.18	.18	-.14	.16
43	.07	.07	.11	.11	-.10	.11
44	.05	.05	.05	.05	-.08	.08
45	.04	.04	.01	.01	-.05	.06
46	734.47	734.47	12.04	12.04	-2087.09	226.49
47	135.36	135.36	9.53	9.53	-149.31	304.14
48	.67	.67	1.06	1.06	-.61	1.62
49	.68	.68	.86	.86	-.83	1.15
50	.52	.52	.68	.68	-.65	.84
51	.39	.39	.52	.52	-.50	.63
52	.31	.31	.38	.38	-.41	.49
53	.26	.26	.24	.24	-.35	.40
54	.26	.26	.11	.11	-.32	.44
55	664.21	664.21	26.22	26.22	-1611.37	480.90
56	51.89	51.89	7.02	7.02	90.20	264.05
57	.50	.50	-.43	-.43	-.61	1.08
58	.71	.71	-.39	-.39	-1.01	1.04
59	.49	.49	-.36	-.36	-.68	.73
60	.38	.38	-.31	-.31	-.53	.56
61	.30	.30	-.24	-.24	-.42	.44
62	.25	.25	-.17	-.17	-.36	.37
63	.24	.24	-.09	-.09	-.32	.37
64	638.82	638.82	-35.00	-35.00	-1657.43	354.84
65	92.14	92.14	-17.64	-17.64	-32.48	276.20
66	.37	.37	-.73	-.73	-.36	.86
67	.52	.52	-.52	-.52	-.73	.78
68	.35	.35	-.34	-.34	-.48	.53

FEUP - SCC

	MGE-4B - p1						- 04
69	.25	.25	-.22	-.22	-.35		.38
70	.19	.19	-.13	-.13	-.26		.28
71	.15	.15	-.07	-.07	-.20		.22
72	.12	.12	-.01	-.01	-.16		.18
73	285.13	285.13	-104.15	-104.15	-640.49		257.68
74	35.24	35.24	-40.06	-40.06	17.06		135.11
75	.15	.15	-.60	-.60	-.16		.34
76	.20	.20	-.42	-.42	-.28		.30
77	.13	.13	-.27	-.27	-.18		.20
78	.09	.09	-.18	-.18	-.13		.14
79	.07	.07	-.11	-.11	-.10		.10
80	.05	.05	-.06	-.06	-.07		.08
81	.04	.04	-.02	-.02	-.06		.06

FEUP - SCC

MGE-4B - p2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p2

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : vento x

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	31.40	31.40	.00	.00	-654.93	-556.03
2	-158.58	-158.58	.00	.00	-556.03	-1087.27
3	163.84	163.84	.00	.00	-1087.27	-538.39
4	110.02	110.02	.00	.00	-538.39	-219.33
5	71.59	71.59	.00	.00	-219.33	-11.72
6	40.88	40.88	.00	.00	-11.73	106.82
7	14.50	14.50	.00	.00	106.82	148.87
8	-11.50	-11.50	.00	.00	148.87	115.52
9	-70.22	-70.22	.00	.00	115.52	-88.12
10	30.39	30.39	.00	.00	-88.13	.00

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	292.10	292.10	.00	.00	-703.47	216.63
2	-55.02	-55.02	.00	.00	216.63	32.31
3	-3.87	-3.87	.00	.00	32.31	19.35
4	-1.59	-1.59	.00	.00	19.35	14.74
5	-1.36	-1.36	.00	.00	14.74	10.78
6	-1.05	-1.05	.00	.00	10.78	7.74
7	-.88	-.88	.00	.00	7.74	5.19
8	-.71	-.71	.00	.00	5.19	3.13
9	-1.06	-1.06	.00	.00	3.13	.06
10	-.02	-.02	.00	.00	.06	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - p3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p3

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : vento x

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-1.22	-1.22	-.35	-.35	3.58	-4.98
2	-2.05	-2.05	11.55	11.55	7.20	-5.72
3	-12.06	-12.06	-91.03	-91.03	3.07	-12.01
4	-12.06	-12.06	-91.03	-91.03	-12.01	-33.12
5	-2.31	-2.31	.87	.87	12.95	8.90
6	-2.31	-2.31	.87	.87	8.90	-6.71
7	-3.15	-3.15	-2.80	-2.80	8.97	-13.04
8	-4.47	-4.47	-26.35	-26.35	16.79	-11.34
9	-42.43	-42.43	198.74	198.74	13.27	-39.76
10	-42.43	-42.43	198.74	198.74	-39.76	-114.01
11	-5.42	-5.42	4.37	4.37	30.32	20.83
12	-5.42	-5.42	4.36	4.36	20.83	-15.76
13	-5.39	-5.39	-1.86	-1.86	15.38	-22.33
14	-7.17	-7.17	-.38	-.38	27.46	-17.74
15	-73.17	-73.17	-21.03	-21.03	25.43	-66.04
16	-73.17	-73.17	-21.07	-21.07	-66.04	-194.09
17	-8.64	-8.64	3.14	3.14	47.78	32.65
18	-8.64	-8.64	3.13	3.13	32.65	-25.71
19	-5.88	-5.88	-.03	-.03	17.18	-23.96
20	-8.35	-8.35	-1.55	-1.55	30.74	-21.84
21	-69.94	-69.94	-18.79	-18.79	24.51	-62.91
22	-69.94	-69.94	-18.71	-18.71	-62.91	-185.31
23	-9.71	-9.71	.26	.26	53.48	36.48
24	-9.71	-9.71	.26	.26	36.48	-29.09
25	-5.85	-5.85	.18	.18	17.08	-23.88
26	-8.85	-8.85	1.07	1.07	31.95	-23.81
27	-59.79	-59.79	-20.52	-20.52	18.99	-55.74
28	-59.79	-59.79	-20.42	-20.42	-55.74	-160.36
29	-9.87	-9.87	-.11	-.11	54.46	37.19
30	-9.87	-9.87	-.12	-.12	37.19	-29.42
31	-5.57	-5.57	.39	.39	16.27	-22.69
32	-8.98	-8.98	1.02	1.02	31.72	-24.85
33	-46.29	-46.29	-21.16	-21.16	12.48	-45.38
34	-46.29	-46.29	-21.17	-21.17	-45.38	-126.38
35	-9.59	-9.59	-.50	-.50	52.99	36.21
36	-9.59	-9.59	-.52	-.52	36.21	-28.51
37	-5.12	-5.12	.44	.44	15.04	-20.82

FEUP - SCC

MGE-4B - p3 - 02

38	-8.81	-8.81	4.65	4.65	30.44	-25.05
39	-32.35	-32.35	-18.62	-18.62	6.04	-34.40
40	-32.35	-32.35	-18.83	-18.83	-34.40	-91.02
41	-9.04	-9.04	-.88	-.88	50.06	34.25
42	-9.04	-9.04	-.89	-.89	34.25	-26.76
43	-4.99	-4.99	-.54	-.54	14.56	-20.35
44	-8.93	-8.93	-17.70	-17.70	30.51	-25.77
45	-20.29	-20.29	-27.90	-27.90	.90	-24.45
46	-20.29	-20.29	-27.81	-27.81	-24.45	-59.95
47	-8.64	-8.64	1.08	1.08	47.62	32.50
48	-8.64	-8.64	1.03	1.03	32.50	-25.82
49	-4.03	-4.03	5.45	5.45	8.48	-19.71
50	-13.30	-13.30	37.46	37.46	44.12	-39.67
51	-.74	-.74	-23.54	-23.54	-15.30	-16.22
52	-.74	-.74	-23.52	-23.52	-16.22	-17.52
53	-5.97	-5.97	-9.84	-9.84	35.40	24.96
54	-5.97	-5.97	-9.82	-9.82	24.96	-15.31
55	.92	.92	41.18	41.18	-1.59	1.30
56	1.26	1.26	39.96	39.96	-2.28	1.95
57	4.07	4.07	36.82	36.82	-7.02	6.62
58	5.95	5.95	31.43	31.43	-8.76	8.49
59	5.99	5.99	25.55	25.55	-8.69	8.67
60	5.81	5.81	19.70	19.70	-8.41	8.44
61	5.42	5.42	14.14	14.14	-7.83	7.88
62	4.95	4.95	9.01	9.01	-7.15	7.20
63	5.46	5.46	4.03	4.03	-7.35	8.48
64	8.58	8.58	29.72	29.72	-21.41	5.63
65	-3.31	-3.31	28.90	28.90	-6.55	-17.64
66	20.24	20.24	27.58	27.58	-47.48	20.32
67	18.77	18.77	25.79	25.79	-29.46	24.97
68	20.33	20.33	23.32	23.32	-29.73	29.23
69	19.51	19.51	20.32	20.32	-26.59	30.00
70	18.89	18.89	16.90	16.90	-24.42	30.37
71	14.75	14.75	13.22	13.22	-20.89	21.87
72	32.01	32.01	9.27	9.27	-28.99	63.84
73	2.11	2.11	286.15	286.15	-3.70	2.96
74	3.44	3.44	276.13	276.13	-5.82	5.68
75	11.22	11.22	238.18	238.18	-18.93	18.65
76	16.54	16.54	172.18	172.18	-24.53	23.44
77	15.59	15.59	110.58	110.58	-22.91	22.29
78	13.96	13.96	59.65	59.65	-20.51	19.96
79	11.83	11.83	22.34	22.34	-17.36	16.93
80	9.63	9.63	-1.21	-1.21	-14.15	13.78
81	9.44	9.44	-12.56	-12.56	-12.88	14.49
82	3.41	3.41	.00	.00	-9.89	.00
83	42.17	42.17	-287.86	-287.86	-301.79	-168.95
84	-49.73	-49.73	-278.11	-278.11	-215.02	-381.61
85	144.65	144.65	-241.11	-241.11	-525.94	-41.36
86	120.46	120.46	-176.58	-176.58	-283.23	66.11
87	101.48	101.48	-116.35	-116.35	-172.68	121.61
88	81.18	81.18	-66.43	-66.43	-93.21	142.21
89	60.54	60.54	-29.73	-29.73	-37.16	138.39
90	42.53	42.53	-6.42	-6.42	-2.69	120.64
91	13.74	13.74	5.23	5.23	13.07	52.92
92	.00	.00	.00	.00	.00	.00
93	1.60	1.60	-69.19	-69.19	-2.66	2.38
94	2.47	2.47	-66.88	-66.88	-4.33	3.93
95	6.84	6.84	-61.46	-61.46	-11.83	11.08

FEUP - SCC

MGE-4B - p3 - 03

96	9.97	9.97	-52.81	-52.81	-14.63	14.30
97	10.22	10.22	-43.10	-43.10	-14.80	14.85
98	10.08	10.08	-33.23	-33.23	-14.57	14.67
99	9.60	9.60	-23.64	-23.64	-13.84	14.01
100	8.76	8.76	-14.61	-14.61	-12.75	12.66
101	9.82	9.82	-5.97	-5.97	-13.16	15.31

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-.54	-.54	1.51	1.51	1.40	-2.36
2	-.41	-.41	24.84	24.84	2.11	-.50
3	-10.01	-10.01	-176.52	-176.52	4.12	-8.39
4	-10.01	-10.01	-176.52	-176.52	-8.39	-25.90
5	-.56	-.56	-2.22	-2.22	2.97	1.98
6	-.56	-.56	-2.22	-2.22	1.98	-1.83
7	.21	.21	-.29	-.29	-.46	.98
8	.17	.17	-9.28	-9.28	-.89	.16
9	2.70	2.70	47.48	47.48	-1.04	2.33
10	2.70	2.70	47.48	47.48	2.33	7.05
11	.13	.13	.50	.50	-.65	-.42
12	.13	.13	.49	.49	-.42	.48
13	-.04	-.04	-.04	-.04	.08	-.22
14	-.09	-.09	1.95	1.95	.33	-.22
15	.36	.36	-.45	-.45	-.25	.21
16	.36	.36	-.45	-.45	.21	.84
17	-.04	-.04	.00	.00	.19	.13
18	-.04	-.04	.00	.00	.13	-.12
19	-.04	-.04	.01	.01	.11	-.14
20	-.05	-.05	-.37	-.37	.19	-.15
21	-.31	-.31	-.95	-.95	.10	-.29
22	-.31	-.31	-.94	-.94	-.29	-.84
23	-.06	-.06	.01	.01	.34	.23
24	-.06	-.06	.01	.01	.23	-.18
25	-.04	-.04	.00	.00	.11	-.16
26	-.06	-.06	.07	.07	.23	-.17
27	-.35	-.35	-.31	-.31	.10	-.34
28	-.35	-.35	-.31	-.31	-.34	-.96
29	-.07	-.07	.00	.00	.37	.25
30	-.07	-.07	.00	.00	.25	-.20
31	-.04	-.04	.00	.00	.11	-.16
32	-.06	-.06	.00	.00	.22	-.18
33	-.29	-.29	-.19	-.19	.07	-.29
34	-.29	-.29	-.19	-.19	-.29	-.80
35	-.07	-.07	.00	.00	.37	.25
36	-.07	-.07	.00	.00	.25	-.20
37	-.04	-.04	.00	.00	.11	-.15
38	-.06	-.06	.04	.04	.22	-.18
39	-.22	-.22	-.11	-.11	.04	-.24
40	-.22	-.22	-.11	-.11	-.24	-.63
41	-.06	-.06	-.01	-.01	.36	.24
42	-.06	-.06	-.01	-.01	.24	-.19
43	-.04	-.04	-.01	-.01	.11	-.16
44	-.07	-.07	-.17	-.17	.23	-.19
45	-.19	-.19	.06	.06	.03	-.21
46	-.19	-.19	.07	.07	-.21	-.55
47	-.07	-.07	.01	.01	.36	.24
48	-.07	-.07	.01	.01	.24	-.20

FEUP - SCC

	MGE-4B - p3					- 04
49	-.03	-.03	.04	.04	.07	-.16
50	-.10	-.10	.31	.31	.34	-.29
51	-.05	-.05	-.41	-.41	-.10	-.16
52	-.05	-.05	-.40	-.40	-.16	-.26
53	-.05	-.05	-.08	-.08	.27	.19
54	-.05	-.05	-.08	-.08	.19	-.12
55	1.22	1.22	.60	.60	-1.95	1.90
56	-.29	-.29	.06	.06	.50	-.46
57	.00	.00	.27	.27	.00	.01
58	.05	.05	.22	.22	-.08	.06
59	.04	.04	.19	.19	-.05	.06
60	.04	.04	.15	.15	-.06	.06
61	.04	.04	.11	.11	-.05	.05
62	.04	.04	.07	.07	-.05	.05
63	.04	.04	.03	.03	-.06	.07
64	16.15	16.15	.15	.15	-29.23	21.65
65	-7.18	-7.18	.27	.27	17.18	-6.88
66	1.81	1.81	.23	.23	-5.01	1.05
67	-.18	-.18	.19	.19	.50	-.03
68	.20	.20	.17	.17	-.35	.22
69	.13	.13	.15	.15	-.17	.20
70	.13	.13	.12	.12	-.18	.21
71	.10	.10	.09	.09	-.16	.13
72	.26	.26	.07	.07	-.26	.50
73	3.24	3.24	7.63	7.63	-4.97	5.23
74	-.47	-.47	-1.96	-1.96	.61	-.97
75	-.11	-.11	.57	.57	.23	-.13
76	.08	.08	1.02	1.02	-.11	.11
77	.09	.09	.76	.76	-.14	.14
78	.09	.09	.47	.47	-.14	.13
79	.08	.08	.24	.24	-.12	.12
80	.07	.07	.08	.08	-.10	.10
81	.08	.08	-.04	-.04	-.11	.13
82	.02	.02	.00	.00	-.06	.00
83	129.59	129.59	-7.54	-7.54	-251.69	156.52
84	-44.71	-44.71	1.90	1.90	127.66	-22.11
85	2.28	2.28	-.66	-.66	-14.41	-6.79
86	1.83	1.83	-1.06	-1.06	-6.14	-.85
87	.87	.87	-.81	-.81	-2.02	.49
88	.56	.56	-.52	-.52	-.83	.79
89	.37	.37	-.29	-.29	-.38	.70
90	.27	.27	-.14	-.14	-.29	.49
91	.33	.33	-.01	-.01	-.42	.54
92	.00	.00	.00	.00	.00	.00
93	1.78	1.78	-.84	-.84	-2.90	2.70
94	-.44	-.44	-.28	-.28	.87	-.61
95	.05	.05	-.41	-.41	-.13	.04
96	.06	.06	-.37	-.37	-.08	.08
97	.07	.07	-.31	-.31	-.10	.10
98	.07	.07	-.24	-.24	-.10	.10
99	.07	.07	-.18	-.18	-.10	.10
100	.06	.06	-.11	-.11	-.09	.09
101	.08	.08	-.05	-.05	-.10	.12

FEUP - SCC

MGE-4B - p4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p4

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : vento x

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-1.74	-1.74	-.53	-.53	5.30	-6.91
2	-2.83	-2.83	2.11	2.11	9.20	-8.63
3	-3.95	-3.95	-.45	-.45	9.08	-9.27
4	-1.99	-1.99	.38	.38	7.18	-6.45
5	-3.42	-3.42	-2.38	-2.38	10.35	-13.61
6	-5.60	-5.60	-13.95	-13.95	18.21	-17.08
7	-7.79	-7.79	13.17	13.17	17.94	-18.30
8	-3.91	-3.91	3.17	3.17	14.15	-12.63
9	-5.06	-5.06	-1.46	-1.46	15.36	-20.05
10	-8.22	-8.22	-3.06	-3.06	26.71	-25.08
11	-11.48	-11.48	4.26	4.26	26.45	-26.94
12	-5.77	-5.77	1.61	1.61	20.82	-18.71
13	-5.29	-5.29	.16	.16	16.30	-20.73
14	-8.51	-8.51	.26	.26	27.55	-26.07
15	-11.66	-11.66	-.56	-.56	26.90	-27.34
16	-6.09	-6.09	-.13	-.13	21.87	-19.83
17	-5.10	-5.10	.32	.32	15.70	-20.00
18	-8.29	-8.29	1.36	1.36	26.83	-25.41
19	-11.02	-11.02	-1.49	-1.49	25.39	-25.84
20	-5.93	-5.93	-.33	-.33	21.33	-19.26
21	-4.73	-4.73	.46	.46	14.57	-18.53
22	-7.77	-7.77	1.79	1.79	25.10	-23.84
23	-9.98	-9.98	-2.05	-2.05	23.00	-23.41
24	-5.56	-5.56	-.51	-.51	20.03	-18.05
25	-4.27	-4.27	.51	.51	13.18	-16.72
26	-7.09	-7.09	2.32	2.32	22.87	-21.77
27	-8.76	-8.76	-2.44	-2.44	20.18	-20.57
28	-5.08	-5.08	-.64	-.64	18.34	-16.46
29	-3.92	-3.92	.03	.03	12.08	-15.33
30	-6.57	-6.57	-1.52	-1.52	21.16	-20.22
31	-7.85	-7.85	.89	.89	18.11	-18.39
32	-4.72	-4.72	.30	.30	17.03	-15.34
33	-2.29	-2.29	4.25	4.25	6.51	-9.48
34	-4.45	-4.45	18.45	18.45	14.47	-13.59
35	-4.28	-4.28	-18.73	-18.73	9.70	-10.22
36	-2.90	-2.90	-5.64	-5.64	11.01	-8.84
37	1.37	1.37	35.82	35.82	-2.40	1.91

FEUP - SCC

	MGE-4B - p4				- 02	
38	1.90	1.90	34.07	34.07	-3.39	2.96
39	4.28	4.28	30.65	30.65	-7.39	6.95
40	5.74	5.74	25.59	25.59	-8.42	8.23
41	5.58	5.58	20.30	20.30	-8.07	8.11
42	5.26	5.26	15.20	15.20	-7.59	7.67
43	4.80	4.80	10.47	10.47	-6.90	7.02
44	4.28	4.28	6.20	6.20	-6.16	6.26
45	4.26	4.26	2.29	2.29	-5.83	6.51
46	6.43	6.43	23.52	23.52	-14.60	5.64
47	3.79	3.79	22.43	22.43	-10.47	2.21
48	15.35	15.35	20.25	20.25	-29.60	21.82
49	16.95	16.95	17.09	17.09	-24.95	24.21
50	16.85	16.85	13.87	13.87	-24.07	24.81
51	15.81	15.81	10.68	10.68	-22.02	23.83
52	14.46	14.46	7.64	7.64	-19.81	22.14
53	12.66	12.66	4.82	4.82	-17.45	19.26
54	14.20	14.20	2.17	2.17	-17.22	23.95
55	5.79	5.79	17.44	17.44	-11.91	6.32
56	5.26	5.26	16.32	16.32	-11.39	6.24
57	15.72	15.72	14.13	14.13	-28.78	23.89
58	18.75	18.75	10.87	10.87	-27.63	26.75
59	18.23	18.23	7.72	7.72	-26.23	26.64
60	17.02	17.02	5.00	5.00	-24.16	25.20
61	15.41	15.41	2.79	2.79	-21.64	23.04
62	13.40	13.40	1.11	1.11	-18.91	19.93
63	14.37	14.37	-.17	-.17	-18.40	23.29
64	5.56	5.56	-34.83	-34.83	-11.68	5.82
65	4.73	4.73	-32.87	-32.87	-10.62	5.23
66	14.73	14.73	-28.99	-28.99	-27.22	22.15
67	17.39	17.39	-23.28	-23.28	-25.61	24.81
68	16.96	16.96	-17.70	-17.70	-24.39	24.80
69	15.80	15.80	-12.61	-12.61	-22.37	23.46
70	14.27	14.27	-8.19	-8.19	-19.98	21.41
71	12.48	12.48	-4.51	-4.51	-17.50	18.69
72	13.08	13.08	-1.39	-1.39	-16.72	21.22
73	1.81	1.81	-41.95	-41.95	-3.35	2.35
74	2.18	2.18	-39.95	-39.95	-4.11	3.21
75	5.35	5.35	-36.05	-36.05	-9.42	8.51
76	6.96	6.96	-30.27	-30.27	-10.21	9.98
77	6.83	6.83	-24.19	-24.19	-9.85	9.96
78	6.49	6.49	-18.26	-18.26	-9.30	9.52
79	5.98	5.98	-12.70	-12.70	-8.53	8.81
80	5.34	5.34	-7.62	-7.62	-7.65	7.83
81	5.64	5.64	-2.90	-2.90	-7.51	8.84

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	.60	.60	.83	.83	-1.80	2.43
2	.96	.96	5.75	5.75	-3.14	2.91
3	1.50	1.50	-5.19	-5.19	-3.46	3.52
4	.66	.66	-1.15	-1.15	-2.38	2.15
5	.70	.70	-.68	-.68	-2.09	2.84
6	1.13	1.13	-4.93	-4.93	-3.71	3.42
7	1.74	1.74	4.40	4.40	-4.00	4.08
8	.77	.77	.95	.95	-2.79	2.50
9	.27	.27	-.08	-.08	-.84	1.03
10	.41	.41	.38	.38	-1.33	1.27

FEUP - SCC

					MGE-4B - p4	- 03
11	.60	.60	-.08	-.08	-1.38	1.40
12	.30	.30	.04	.04	-1.08	1.00
13	.18	.18	-.07	-.07	-.54	.69
14	.29	.29	-.38	-.38	-.94	.89
15	.38	.38	.37	.37	-.87	.89
16	.21	.21	.09	.09	-.74	.67
17	.12	.12	-.05	-.05	-.36	.45
18	.19	.19	-.16	-.16	-.62	.60
19	.23	.23	.19	.19	-.52	.53
20	.14	.14	.05	.05	-.51	.45
21	.08	.08	-.03	-.03	-.25	.31
22	.14	.14	-.11	-.11	-.45	.43
23	.14	.14	.12	.12	-.32	.33
24	.10	.10	.03	.03	-.37	.32
25	.06	.06	-.02	-.02	-.18	.23
26	.11	.11	-.06	-.06	-.34	.33
27	.09	.09	.07	.07	-.20	.21
28	.08	.08	.02	.02	-.28	.25
29	.04	.04	-.01	-.01	-.13	.17
30	.08	.08	-.05	-.05	-.26	.26
31	.05	.05	.06	.06	-.12	.12
32	.06	.06	.01	.01	-.22	.19
33	.02	.02	-.04	-.04	-.06	.08
34	.05	.05	-.17	-.17	-.17	.17
35	.01	.01	.16	.16	-.02	.02
36	.04	.04	.06	.06	-.14	.10
37	-.15	-.15	-2.07	-2.07	.31	-.16
38	-.98	-.98	-1.46	-1.46	1.65	-1.63
39	-.30	-.30	-.76	-.76	.46	-.54
40	-.22	-.22	-.49	-.49	.30	-.34
41	-.15	-.15	-.32	-.32	.20	-.22
42	-.10	-.10	-.20	-.20	.14	-.15
43	-.07	-.07	-.12	-.12	.10	-.11
44	-.05	-.05	-.06	-.06	.08	-.08
45	-.04	-.04	-.02	-.02	.05	-.06
46	.43	.43	-1.30	-1.30	.88	2.22
47	-4.49	-4.49	-.95	-.95	7.79	-7.26
48	-.24	-.24	-.52	-.52	-.72	-1.53
49	-.70	-.70	-.37	-.37	.82	-1.22
50	-.40	-.40	-.26	-.26	.41	-.74
51	-.29	-.29	-.18	-.18	.33	-.51
52	-.21	-.21	-.12	-.12	.25	-.36
53	-.17	-.17	-.07	-.07	.21	-.29
54	-.14	-.14	-.03	-.03	.14	-.25
55	-.03	-.03	-1.36	-1.36	.97	.88
56	-4.23	-4.23	-.82	-.82	7.24	-6.94
57	-.66	-.66	-.21	-.21	.48	-1.72
58	-.74	-.74	-.03	-.03	.93	-1.21
59	-.44	-.44	.06	.06	.55	-.74
60	-.30	-.30	.10	.10	.38	-.49
61	-.21	-.21	.10	.10	.26	-.33
62	-.16	-.16	.08	.08	.20	-.25
63	-.11	-.11	.05	.05	.12	-.18
64	.02	.02	2.37	2.37	.94	1.00
65	-4.02	-4.02	1.53	1.53	6.90	-6.58
66	-.57	-.57	.57	.57	.29	-1.63
67	-.69	-.69	.27	.27	.85	-1.14
68	-.41	-.41	.10	.10	.49	-.70

FEUP - SCC

MGE-4B - p4 - 04

69	-.28	-.28	.01	.01	.34	-.46
70	-.19	-.19	-.03	-.03	.24	-.31
71	-.14	-.14	-.04	-.04	.18	-.23
72	-.09	-.09	-.03	-.03	.11	-.16
73	-.11	-.11	2.36	2.36	.34	-.01
74	-1.26	-1.26	1.70	1.70	2.14	-2.09
75	-.31	-.31	.92	.92	.41	-.63
76	-.27	-.27	.62	.62	.37	-.43
77	-.18	-.18	.41	.41	.24	-.28
78	-.13	-.13	.27	.27	.17	-.19
79	-.09	-.09	.17	.17	.13	-.14
80	-.07	-.07	.10	.10	.10	-.11
81	-.06	-.06	.04	.04	.08	-.10

FEUP - SCC

MGE-4B - p5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p5

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : vento y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-17.98	-17.98	-15.23	-15.23	74.64	-61.14
2	-18.24	-18.24	14.71	14.71	60.00	-74.04
3	-22.16	-22.16	35.10	35.10	91.34	-75.94
4	-22.23	-22.23	-33.02	-33.02	73.60	-89.81
5	.00	.00	.00	.00	.00	.00
6	-8.35	-8.35	3.48	3.48	33.44	-29.59
7	-8.72	-8.72	-3.35	-3.35	30.10	-33.97
8	.00	.00	.00	.00	.00	.00
9	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	-8.55	-8.55	-.30	-.30	33.82	-30.73
11	-8.92	-8.92	.24	.24	31.21	-34.33
12	.00	.00	.02	.02	.00	.00
13	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
14	-8.16	-8.16	1.18	1.18	32.33	-29.25
15	-8.49	-8.49	-1.17	-1.17	29.64	-32.75
16	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
17	.00	.00	.01	.01	.00	.00
18	-7.38	-7.38	1.17	1.17	29.24	-26.50
19	-7.67	-7.67	-1.24	-1.24	26.78	-29.56
20	.00	.00	.03	.03	.00	.00
21	.00	.00	.01	.01	.00	.00
22	-6.47	-6.47	1.69	1.69	25.62	-23.23
23	-6.70	-6.70	-1.69	-1.69	23.41	-25.84
24	.00	.00	.01	.01	.00	.00
25	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
26	-5.88	-5.88	-1.17	-1.17	23.24	-21.17
27	-6.08	-6.08	1.18	1.18	21.29	-23.39
28	.00	.00	.02	.02	.00	.00
29	.00	.00	.01	.01	.00	.00
30	-3.73	-3.73	9.03	9.03	15.30	-12.85
31	-3.82	-3.82	-9.11	-9.11	12.78	-15.30
32	.00	.00	.02	.02	.00	.00
33	34.96	34.96	88.66	88.66	-146.38	-36.24
34	50.20	50.20	70.68	70.68	-110.87	57.29
35	15.10	15.10	48.52	48.52	-34.05	16.53
36	11.63	11.63	40.17	40.17	-16.92	16.81
37	11.94	11.94	31.62	31.62	-17.01	17.61

FEUP - SCC

MGE-4B - p5 - 02

38	10.75	10.75	23.47	23.47	-14.72	16.44
39	9.55	9.55	16.08	16.08	-12.80	14.89
40	7.89	7.89	9.61	9.61	-10.73	12.16
41	9.10	9.10	3.73	3.73	-11.08	15.30
42	100.04	100.04	2.20	2.20	-664.51	-349.39
43	173.37	173.37	1.95	1.95	-470.53	110.27
44	19.77	19.77	1.87	1.87	-39.27	26.96
45	22.11	22.11	1.50	1.50	-32.73	31.38
46	21.28	21.28	1.13	1.13	-30.56	31.14
47	19.54	19.54	.80	.80	-27.75	28.93
48	17.32	17.32	.52	.52	-24.36	25.88
49	14.62	14.62	.29	.29	-20.75	21.65
50	16.01	16.01	.09	.09	-20.81	25.64
51	33.49	33.49	-90.86	-90.86	-137.27	-31.77
52	48.20	48.20	-72.62	-72.62	-105.81	55.67
53	15.18	15.18	-50.39	-50.39	-34.14	16.73
54	11.84	11.84	-41.67	-41.67	-17.24	17.09
55	12.09	12.09	-32.76	-32.76	-17.24	17.83
56	10.87	10.87	-24.27	-24.27	-14.91	16.62
57	9.64	9.64	-16.60	-16.60	-12.94	15.01
58	7.96	7.96	-9.90	-9.90	-10.83	12.26
59	9.12	9.12	-3.82	-3.82	-11.14	15.30

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-75.19	-75.19	409.26	409.26	320.35	-247.34
2	-77.48	-77.48	-395.40	-395.40	246.88	-322.63
3	-53.15	-53.15	47.63	47.63	205.32	-195.99
4	-53.43	-53.43	-45.88	-45.88	193.19	-199.50
5	.00	.00	.00	.00	.00	.00
6	-.72	-.72	.17	.17	2.88	-2.54
7	-.74	-.74	-.20	-.20	2.56	-2.91
8	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
9	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	-.57	-.57	.22	.22	2.23	-2.04
11	-.58	-.58	-.23	-.23	2.04	-2.23
12	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
13	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	-.42	-.42	.18	.18	1.65	-1.49
15	-.42	-.42	-.17	-.17	1.48	-1.64
16	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
17	.00	.00	.00	.00	.00	.00
18	-.31	-.31	.11	.11	1.22	-1.11
19	-.31	-.31	-.12	-.12	1.09	-1.20
20	.00	.00	.00	.00	.00	.00
21	.00	.00	.00	.00	.00	.00
22	-.24	-.24	.10	.10	.93	-.85
23	-.23	-.23	-.10	-.10	.82	-.90
24	.00	.00	.01	.01	.00	.00
25	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	-.20	-.20	-.06	-.06	.81	-.74
27	-.20	-.20	.06	.06	.70	-.78
28	.00	.00	.01	.01	.00	.00
29	.00	.00	.00	.00	.00	.00
30	-.13	-.13	.31	.31	.54	-.46
31	-.13	-.13	-.31	-.31	.42	-.51
32	.00	.00	.00	.00	.00	.00

FEUP - SCC

					MGE-4B - p5	- 03
33	457.92	457.92	130.93	130.93	-1081.37	361.07
34	48.66	48.66	55.73	55.73	40.72	203.72
35	1.03	1.03	2.58	2.58	-1.60	1.84
36	.87	.87	1.86	1.86	-1.04	1.47
37	.64	.64	1.30	1.30	-.76	1.10
38	.46	.46	.88	.88	-.54	.80
39	.35	.35	.57	.57	-.42	.59
40	.26	.26	.34	.34	-.34	.41
41	.32	.32	.13	.13	-.39	.54
42	1252.00	1252.00	2.61	2.61	-3686.18	257.61
43	186.14	186.14	.31	.31	-236.61	386.96
44	1.49	1.49	.04	.04	-2.21	2.77
45	1.67	1.67	.02	.02	-2.33	2.52
46	1.16	1.16	.00	.00	-1.55	1.82
47	.86	.86	-.01	-.01	-1.15	1.34
48	.64	.64	-.01	-.01	-.86	.99
49	.48	.48	-.01	-.01	-.68	.73
50	.55	.55	.00	.00	-.72	.88
51	442.35	442.35	-133.53	-133.53	-1030.24	363.15
52	46.95	46.95	-56.05	-56.05	40.52	197.80
53	1.07	1.07	-2.62	-2.62	-1.70	1.88
54	.86	.86	-1.88	-1.88	-1.03	1.47
55	.64	.64	-1.30	-1.30	-.76	1.10
56	.46	.46	-.87	-.87	-.54	.79
57	.34	.34	-.56	-.56	-.41	.58
58	.25	.25	-.33	-.33	-.32	.40
59	.31	.31	-.13	-.13	-.38	.51

FEUP - SCC

MGE-4B - p6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p6

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : vento y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-2.48	-2.48	9.52	9.52	10.55	-8.19
2	-1.77	-1.77	-1.09	-1.09	6.16	-6.88
3	-4.37	-4.37	19.32	19.32	16.70	-16.32
4	-4.63	-4.63	7.43	7.43	16.41	-17.59
5	.00	.00	.01	.01	.00	.00
6	-6.98	-6.98	-3.12	-3.12	26.17	-26.51
7	-7.95	-7.95	2.87	2.87	28.26	-30.16
8	.00	.00	.05	.05	.00	.00
9	.00	.00	.02	.02	.00	.00
10	-7.64	-7.64	.59	.59	28.70	-28.95
11	-8.59	-8.59	-.37	-.37	30.63	-32.51
12	.00	.00	.09	.09	.00	.00
13	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
14	-7.33	-7.33	.72	.72	27.54	-27.81
15	-8.24	-8.24	-.82	-.82	29.36	-31.17
16	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
17	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
18	-6.79	-6.79	.97	.97	25.50	-25.75
19	-7.60	-7.60	-1.01	-1.01	27.08	-28.76
20	.00	.00	.05	.05	.00	.00
21	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
22	-6.11	-6.11	1.38	1.38	22.95	-23.18
23	-6.80	-6.80	-1.45	-1.45	24.24	-25.74
24	.00	.00	.01	.01	.00	.00
25	.00	.00	-.06	-.06	.00	.00
26	-5.80	-5.80	-.84	-.84	21.77	-22.02
27	-6.44	-6.44	1.93	1.93	22.94	-24.35
28	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
29	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
30	-3.62	-3.62	8.61	8.61	13.54	-13.80
31	-4.22	-4.22	-10.16	-10.16	14.56	-16.44
32	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
33	35.94	35.94	51.12	51.12	-187.24	-74.04
34	26.42	26.42	48.64	48.64	-84.60	3.90
35	7.09	7.09	44.26	44.26	-12.80	10.96
36	10.26	10.26	37.29	37.29	-15.22	14.53
37	9.84	9.84	29.65	29.65	-14.17	14.37

FEUP - SCC

MGE-4B - p6 - 02

38	9.23	9.23	22.32	22.32	-13.18	13.59
39	8.40	8.40	15.53	15.53	-11.91	12.45
40	7.32	7.32	9.42	9.42	-10.50	10.74
41	8.47	8.47	3.62	3.62	-11.03	13.54
42	4.32	4.32	5.10	5.10	-8.17	5.44
43	4.01	4.01	5.81	5.81	-8.91	4.52
44	15.37	15.37	5.56	5.56	-28.21	23.27
45	21.25	21.25	4.59	4.59	-31.50	30.12
46	20.46	20.46	3.63	3.63	-29.46	29.87
47	19.14	19.14	2.73	2.73	-27.30	28.21
48	17.39	17.39	1.92	1.92	-24.62	25.82
49	15.08	15.08	1.23	1.23	-21.60	22.13
50	17.65	17.65	.60	.60	-22.83	28.36
51	2.54	2.54	-56.22	-56.22	-5.35	2.63
52	1.44	1.44	-54.45	-54.45	-4.25	.58
53	8.87	8.87	-49.82	-49.82	-17.01	12.70
54	11.69	11.69	-41.87	-41.87	-17.45	16.45
55	11.20	11.20	-33.28	-33.28	-16.06	16.43
56	10.44	10.44	-25.05	-25.05	-14.74	15.55
57	9.48	9.48	-17.45	-17.45	-13.21	14.29
58	8.06	8.06	-10.65	-10.65	-11.45	11.93
59	9.95	9.95	-4.22	-4.22	-12.42	16.44

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-3.99	-3.99	335.81	335.81	16.79	-13.36
2	-3.33	-3.33	-9.00	-9.00	11.54	-12.92
3	-1.71	-1.71	-61.95	-61.95	7.17	-5.73
4	-1.32	-1.32	.72	.72	4.66	-5.01
5	.00	.00	.00	.00	.00	.00
6	-.90	-.90	-.59	-.59	3.28	-3.54
7	-1.12	-1.12	-.22	-.22	4.01	-4.22
8	.00	.00	.00	.00	.00	.00
9	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	-.75	-.75	.49	.49	2.84	-2.83
11	-.83	-.83	-.27	-.27	2.96	-3.15
12	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
13	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	-.56	-.56	.22	.22	2.09	-2.12
15	-.62	-.62	-.23	-.23	2.22	-2.35
16	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
17	.00	.00	.00	.00	.00	.00
18	-.43	-.43	.17	.17	1.63	-1.65
19	-.48	-.48	-.16	-.16	1.70	-1.81
20	.00	.00	.02	.02	.00	.00
21	.00	.00	.00	.00	.00	.00
22	-.35	-.35	.16	.16	1.33	-1.35
23	-.39	-.39	-.11	-.11	1.37	-1.46
24	.00	.00	.00	.00	.00	.00
25	.00	.00	.01	.01	.00	.00
26	-.33	-.33	-.03	-.03	1.25	-1.26
27	-.36	-.36	.14	.14	1.28	-1.36
28	.00	.00	-.05	-.05	.00	.00
29	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
30	-.21	-.21	.52	.52	.79	-.81
31	-.24	-.24	-.61	-.61	.82	-.93
32	.00	.00	.03	.03	.00	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - p6 - 03

33	274.45	274.45	9.25	9.25	-635.47	229.06
34	-61.36	-61.36	5.25	5.25	212.26	6.72
35	.59	.59	3.55	3.55	-.45	1.54
36	1.21	1.21	2.64	2.64	-1.74	1.78
37	.79	.79	1.89	1.89	-1.06	1.24
38	.62	.62	1.33	1.33	-.85	.95
39	.49	.49	.90	.90	-.68	.75
40	.41	.41	.54	.54	-.58	.60
41	.49	.49	.21	.21	-.65	.79
42	14.95	14.95	-.57	-.57	-25.83	21.25
43	2.91	2.91	.10	.10	-3.65	6.08
44	2.64	2.64	.49	.49	-4.31	4.51
45	2.26	2.26	.27	.27	-3.03	3.51
46	1.69	1.69	.19	.19	-2.29	2.61
47	1.27	1.27	.13	.13	-1.72	1.96
48	1.01	1.01	.08	.08	-1.39	1.54
49	.83	.83	.05	.05	-1.18	1.22
50	1.02	1.02	.03	.03	-1.32	1.63
51	9.77	9.77	-8.68	-8.68	-17.75	13.01
52	.76	.76	-5.35	-5.35	.09	2.65
53	1.49	1.49	-4.03	-4.03	-2.36	2.63
54	1.24	1.24	-2.91	-2.91	-1.60	1.98
55	.91	.91	-2.08	-2.08	-1.17	1.46
56	.68	.68	-1.46	-1.46	-.89	1.09
57	.54	.54	-.98	-.98	-.72	.85
58	.44	.44	-.60	-.60	-.61	.65
59	.57	.57	-.24	-.24	-.71	.93

FEUP - SCC

MGE-4B - p7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p7

ACCÕES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTÁTICAS

RESULTADOS

ESFORÇOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : vento y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-14.02	-14.02	28.06	28.06	32.60	-31.19
2	-14.02	-14.02	28.05	28.05	-31.19	-64.13
3	-6.13	-6.13	2.53	2.53	34.21	19.82
4	-6.13	-6.13	2.52	2.52	19.82	-14.79
5	-24.67	-24.67	-31.57	-31.57	56.84	-55.40
6	-24.67	-24.67	-31.56	-31.56	-55.40	-113.37
7	-10.76	-10.76	3.42	3.42	60.59	35.31
8	-10.76	-10.76	3.42	3.42	35.31	-25.48
9	-31.52	-31.52	5.12	5.12	72.95	-70.48
10	-31.52	-31.52	5.13	5.13	-70.48	-144.56
11	-14.20	-14.20	3.68	3.68	79.36	45.99
12	-14.20	-14.20	3.66	3.66	45.99	-34.24
13	.00	.00	.07	.07	.00	.00
14	-32.31	-32.31	2.25	2.25	74.70	-72.32
15	-32.31	-32.31	2.22	2.22	-72.32	-148.25
16	-15.18	-15.18	-.30	-.30	84.42	48.75
17	-15.18	-15.18	-.28	-.28	48.75	-37.00
18	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
19	-31.12	-31.12	3.23	3.23	71.81	-69.81
20	-31.12	-31.12	3.20	3.20	-69.81	-142.95
21	-14.81	-14.81	-.68	-.68	82.54	47.73
22	-14.81	-14.81	-.66	-.66	47.73	-35.95
23	.00	.00	.04	.04	.00	.00
24	-28.65	-28.65	3.59	3.59	66.00	-64.36
25	-28.65	-28.65	3.62	3.62	-64.36	-131.69
26	-13.90	-13.90	-1.04	-1.04	77.50	44.84
27	-13.90	-13.90	-1.03	-1.03	44.84	-33.68
28	.00	.00	.06	.06	.00	.00
29	-25.71	-25.71	3.83	3.83	59.11	-57.85
30	-25.71	-25.71	3.86	3.86	-57.85	-118.26
31	-12.69	-12.69	-1.44	-1.44	70.90	41.07
32	-12.69	-12.69	-1.53	-1.53	41.07	-30.63
33	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
34	-23.03	-23.03	-5.08	-5.08	52.85	-51.95
35	-23.03	-23.03	-4.98	-4.98	-51.95	-106.08
36	-11.97	-11.97	1.34	1.34	66.45	38.32
37	-11.97	-11.97	1.33	1.33	38.32	-29.32

FEUP - SCC

MGE-4B - p7 - 02

38	.00	.00	-.04	-.04	.00	.00
39	-24.69	-24.69	23.51	23.51	55.72	-56.62
40	-24.69	-24.69	23.44	23.44	-56.62	-114.65
41	-9.86	-9.86	-12.00	-12.00	60.73	37.55
42	-9.86	-9.86	-11.96	-11.96	37.55	-18.18
43	.00	.00	-.05	-.05	.00	.00
44	32.74	32.74	235.73	235.73	-131.51	-28.38
45	4.68	4.68	221.71	221.71	-60.97	-45.28
46	36.24	36.24	197.04	197.04	-102.12	19.29
47	31.13	31.13	165.52	165.52	-53.66	36.62
48	28.87	28.87	133.21	133.21	-38.08	45.65
49	25.67	25.67	102.08	102.08	-26.16	48.27
50	22.10	22.10	73.43	73.43	-17.73	46.37
51	18.32	18.32	47.73	47.73	-12.75	40.38
52	23.52	23.52	24.69	24.69	-12.47	55.72
53	192.15	192.15	-126.24	-126.24	-1789.86	-1184.58
54	81.86	81.86	-118.34	-118.34	-1282.93	-1008.72
55	249.22	249.22	-104.43	-104.43	-1182.67	-347.77
56	204.68	204.68	-87.11	-87.11	-571.69	21.88
57	155.40	155.40	-69.97	-69.97	-210.79	239.88
58	115.21	115.21	-53.66	-53.66	14.39	348.49
59	79.26	79.26	-38.91	-38.91	139.29	369.16
60	42.62	42.62	-25.89	-25.89	180.01	303.59
61	-22.74	-22.74	-14.83	-14.83	131.07	65.13
62	38.02	38.02	.00	.00	-110.26	.00
63	3.30	3.30	-109.49	-109.49	-5.45	4.96
64	5.83	5.83	-103.37	-103.37	-9.83	9.69
65	9.26	9.26	-92.61	-92.61	-15.78	15.25
66	12.96	12.96	-78.41	-78.41	-18.99	18.59
67	12.70	12.70	-63.23	-63.23	-18.40	18.43
68	12.09	12.09	-48.42	-48.42	-17.52	17.55
69	11.16	11.16	-34.52	-34.52	-16.13	16.23
70	9.85	9.85	-21.83	-21.83	-14.40	14.16
71	11.50	11.50	-9.86	-9.86	-15.16	18.18

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-14.50	-14.50	159.04	159.04	35.50	-30.46
2	-14.50	-14.50	159.04	159.04	-30.46	-64.53
3	-5.73	-5.73	-3.96	-3.96	31.09	17.62
4	-5.73	-5.73	-3.97	-3.97	17.62	-14.76
5	-8.80	-8.80	-25.13	-25.13	19.89	-20.16
6	-8.80	-8.80	-25.13	-25.13	-20.16	-40.84
7	-3.80	-3.80	-.70	-.70	21.55	12.62
8	-3.80	-3.80	-.69	-.69	12.62	-8.83
9	-6.03	-6.03	2.67	2.67	13.75	-13.69
10	-6.03	-6.03	2.67	2.67	-13.69	-27.85
11	-2.70	-2.70	-.25	-.25	15.21	8.86
12	-2.70	-2.70	-.26	-.26	8.86	-6.41
13	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	-4.21	-4.21	.67	.67	9.61	-9.54
15	-4.21	-4.21	.66	.66	-9.54	-19.44
16	-1.99	-1.99	-.55	-.55	11.15	6.47
17	-1.99	-1.99	-.56	-.56	6.47	-4.78
18	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
19	-2.99	-2.99	.63	.63	6.83	-6.78
20	-2.99	-2.99	.63	.63	-6.78	-13.81

FEUP - SCC

	MGE-4B - p7				- 03	
21	-1.46	-1.46	-.37	-.37	8.21	4.77
22	-1.46	-1.46	-.36	-.36	4.77	-3.51
23	.00	.00	.03	.03	.00	.00
24	-2.15	-2.15	.42	.42	4.91	-4.88
25	-2.15	-2.15	.43	.43	-4.88	-9.94
26	-1.11	-1.11	-.29	-.29	6.20	3.60
27	-1.11	-1.11	-.27	-.27	3.60	-2.65
28	.00	.00	.01	.01	.00	.00
29	-1.60	-1.60	.27	.27	3.65	-3.63
30	-1.60	-1.60	.28	.28	-3.63	-7.39
31	-.87	-.87	-.22	-.22	4.87	2.83
32	-.87	-.87	-.22	-.22	2.83	-2.08
33	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
34	-1.27	-1.27	-.27	-.27	2.89	-2.88
35	-1.27	-1.27	-.27	-.27	-2.88	-5.86
36	-.75	-.75	-.01	-.01	4.16	2.41
37	-.75	-.75	-.02	-.02	2.41	-1.82
38	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
39	-1.28	-1.28	1.08	1.08	2.88	-2.94
40	-1.28	-1.28	1.07	1.07	-2.94	-5.94
41	-.59	-.59	-.81	-.81	3.65	2.26
42	-.59	-.59	-.80	-.80	2.26	-1.09
43	.00	.00	.03	.03	.00	.00
44	139.29	139.29	42.83	42.83	-316.82	121.93
45	-19.76	-19.76	28.33	28.33	86.43	20.25
46	5.36	5.36	19.53	19.53	.36	18.32
47	2.71	2.71	13.50	13.50	4.57	12.43
48	2.04	2.04	9.29	9.29	2.82	8.75
49	1.42	1.42	6.30	6.30	1.92	6.05
50	1.02	1.02	4.15	4.15	1.14	4.10
51	.76	.76	2.55	2.55	.45	2.65
52	1.08	1.08	1.28	1.28	-.24	2.88
53	865.47	865.47	-23.83	-23.83	-2539.29	186.93
54	74.03	74.03	-15.06	-15.06	91.31	339.30
55	-11.52	-11.52	-10.05	-10.05	276.91	238.33
56	-8.82	-8.82	-6.73	-6.73	195.27	169.68
57	-7.02	-7.02	-4.51	-4.51	139.10	118.75
58	-5.45	-5.45	-2.98	-2.98	96.73	80.94
59	-4.26	-4.26	-1.94	-1.94	64.79	52.43
60	-3.32	-3.32	-1.21	-1.21	40.17	30.53
61	-3.70	-3.70	-.69	-.69	20.51	9.78
62	-.06	-.06	.00	.00	.19	.00
63	6.83	6.83	-19.00	-19.00	-11.17	10.33
64	2.86	2.86	-13.27	-13.27	-4.43	5.15
65	2.17	2.17	-9.47	-9.47	-3.68	3.61
66	1.93	1.93	-6.77	-6.77	-2.80	2.79
67	1.38	1.38	-4.78	-4.78	-1.99	2.02
68	1.03	1.03	-3.32	-3.32	-1.49	1.51
69	.80	.80	-2.21	-2.21	-1.15	1.16
70	.63	.63	-1.34	-1.34	-.92	.90
71	.69	.69	-.59	-.59	-.92	1.09

FEUP - SCC

MGE-4B - p8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p8

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : vento y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	30.09	30.09	.00	.00	-154.02	-59.24
2	-2.78	-2.78	.00	.00	-59.24	-68.56
3	15.11	15.11	.00	.00	-68.56	-17.96
4	5.63	5.63	.00	.00	-17.96	-1.63
5	3.97	3.97	.00	.00	-1.63	9.88
6	2.14	2.14	.00	.00	9.88	16.10
7	.54	.54	.00	.00	16.10	17.65
8	.46	.46	.00	.00	17.65	18.99
9	-8.65	-8.65	.00	.00	18.99	-6.10
10	2.11	2.11	.00	.00	-6.11	.00

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	143.34	143.34	.00	.00	-344.94	106.59
2	-27.30	-27.30	.00	.00	106.59	15.12
3	-.65	-.65	.00	.00	15.12	12.94
4	-1.43	-1.43	.00	.00	12.94	8.80
5	-.92	-.92	.00	.00	8.80	6.13
6	-.68	-.68	.00	.00	6.13	4.14
7	-.53	-.53	.00	.00	4.14	2.62
8	-.33	-.33	.00	.00	2.62	1.65
9	-.64	-.64	.00	.00	1.65	-.20
10	.07	.07	.00	.00	-.21	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - p9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p9

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : vento y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-10.33	-10.33	-3.22	-3.22	17.69	-29.30
2	-10.33	-10.33	-3.22	-3.22	-29.30	-53.57
3	-8.22	-8.22	3.50	3.50	45.96	26.65
4	-8.22	-8.22	3.50	3.50	26.65	-19.78
5	-15.92	-15.92	-1.66	-1.66	26.46	-45.98
6	-15.92	-15.92	-1.67	-1.67	-45.98	-83.39
7	-12.76	-12.76	2.00	2.00	72.21	42.22
8	-12.76	-12.76	2.00	2.00	42.22	-29.90
9	-18.48	-18.48	-2.91	-2.91	31.35	-52.74
10	-18.48	-18.48	-2.89	-2.89	-52.74	-96.16
11	-15.09	-15.09	3.46	3.46	84.97	49.50
12	-15.09	-15.09	3.43	3.43	49.50	-35.79
13	.00	.00	.03	.03	.00	.00
14	-18.90	-18.90	.49	.49	32.76	-53.24
15	-18.90	-18.90	.49	.49	-53.24	-97.66
16	-15.75	-15.75	-.28	-.28	88.16	51.14
17	-15.75	-15.75	-.33	-.33	51.14	-37.86
18	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
19	-17.99	-17.99	.83	.83	31.09	-50.79
20	-17.99	-17.99	.88	.88	-50.79	-93.08
21	-15.35	-15.35	-.69	-.69	86.01	49.94
22	-15.35	-15.35	-.68	-.68	49.94	-36.78
23	.00	.00	-.04	-.04	.00	.00
24	-16.50	-16.50	1.10	1.10	28.46	-46.60
25	-16.50	-16.50	1.14	1.14	-46.60	-85.36
26	-14.46	-14.46	-.86	-.86	81.09	47.10
27	-14.46	-14.46	-.92	-.92	47.10	-34.61
28	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
29	-14.71	-14.71	1.25	1.25	25.31	-41.65
30	-14.72	-14.72	1.28	1.28	-41.64	-76.23
31	-13.29	-13.29	-1.29	-1.29	74.62	43.39
32	-13.29	-13.29	-1.30	-1.30	43.39	-31.70
33	.00	.00	-.06	-.06	.00	.00
34	-13.37	-13.37	-.44	-.44	23.38	-37.47
35	-13.37	-13.37	-.40	-.40	-37.47	-68.90
36	-12.51	-12.51	1.39	1.39	69.84	40.43
37	-12.51	-12.51	1.25	1.25	40.44	-30.26

FEUP - SCC

MGE-4B - p9 - 02

38	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
39	-14.22	-14.22	8.61	8.61	13.28	-51.42
40	-14.22	-14.22	8.59	8.59	-51.42	-84.83
41	-9.77	-9.77	-11.58	-11.58	59.98	37.02
42	-9.77	-9.77	-11.59	-11.59	37.02	-18.17
43	.00	.00	-.09	-.09	.00	.00
44	3.78	3.78	140.43	140.43	-5.82	6.08
45	7.00	7.00	130.10	130.10	-11.60	11.83
46	8.66	8.66	114.18	114.18	-14.63	14.37
47	11.57	11.57	95.70	95.70	-16.98	16.57
48	11.10	11.10	76.80	76.80	-16.18	16.00
49	10.34	10.34	58.80	58.80	-15.09	14.88
50	9.30	9.30	42.31	42.31	-13.58	13.40
51	8.12	8.12	27.59	27.59	-11.90	11.64
52	8.63	8.63	14.22	14.22	-11.74	13.28
53	271.61	271.61	-23.22	-23.22	-2305.41	-1449.84
54	248.55	248.55	-21.11	-21.11	-1549.37	-716.72
55	192.14	192.14	-17.95	-17.95	-872.32	-228.65
56	147.30	147.30	-14.56	-14.56	-409.78	17.39
57	124.83	124.83	-11.42	-11.42	-168.43	193.58
58	96.94	96.94	-8.77	-8.77	14.50	295.63
59	67.91	67.91	-6.74	-6.74	129.18	326.11
60	40.69	40.69	-5.31	-5.31	175.27	293.26
61	-12.22	-12.22	-4.45	-4.45	154.53	119.10
62	8.87	8.87	.00	.00	-25.72	.00
63	4.37	4.37	-117.21	-117.21	-7.19	6.58
64	7.87	7.87	-108.99	-108.99	-13.20	13.18
65	9.86	9.86	-96.23	-96.23	-16.72	16.31
66	13.28	13.28	-81.13	-81.13	-19.47	19.04
67	12.97	12.97	-65.38	-65.38	-18.83	18.79
68	12.40	12.40	-50.03	-50.03	-17.99	17.96
69	11.50	11.50	-35.57	-35.57	-16.65	16.70
70	10.26	10.26	-22.28	-22.28	-15.00	14.76
71	11.61	11.61	-9.77	-9.77	-15.49	18.17

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-9.03	-9.03	2.84	2.84	16.25	-24.86
2	-9.03	-9.03	2.84	2.84	-24.86	-46.08
3	-7.03	-7.03	-4.33	-4.33	38.42	21.89
4	-7.03	-7.03	-4.33	-4.33	21.89	-17.85
5	-6.28	-6.28	1.20	1.20	10.28	-18.30
6	-6.28	-6.28	1.20	1.20	-18.30	-33.05
7	-4.73	-4.73	-1.02	-1.02	26.98	15.86
8	-4.73	-4.73	-1.03	-1.03	15.86	-10.87
9	-4.16	-4.16	.36	.36	6.95	-11.97
10	-4.16	-4.16	.36	.36	-11.97	-21.74
11	-3.26	-3.26	-.32	-.32	18.48	10.81
12	-3.26	-3.26	-.33	-.33	10.81	-7.63
13	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	-2.87	-2.87	.69	.69	4.90	-8.17
15	-2.87	-2.87	.70	.70	-8.17	-14.93
16	-2.36	-2.36	-.66	-.66	13.28	7.74
17	-2.36	-2.36	-.67	-.67	7.74	-5.59
18	.00	.00	.00	.00	.00	.00
19	-1.96	-1.96	.45	.45	3.33	-5.57
20	-1.96	-1.96	.48	.48	-5.57	-10.17

FEUP - SCC

	MGE-4B - p9				- 03	
21	-1.71	-1.71	-.47	-.47	9.63	5.61
22	-1.71	-1.71	-.48	-.48	5.61	-4.04
23	.00	.00	.00	.00	.00	.00
24	-1.34	-1.34	.31	.31	2.28	-3.82
25	-1.34	-1.34	.33	.33	-3.82	-6.97
26	-1.27	-1.27	-.26	-.26	7.17	4.18
27	-1.27	-1.27	-.29	-.29	4.18	-3.01
28	.00	.00	.00	.00	.00	.00
29	-.94	-.94	.21	.21	1.59	-2.67
30	-.94	-.94	.22	.22	-2.67	-4.87
31	-.98	-.98	-.21	-.21	5.54	3.23
32	-.98	-.98	-.22	-.22	3.23	-2.32
33	.00	.00	.00	.00	.00	.00
34	-.71	-.71	.04	.04	1.22	-1.99
35	-.71	-.71	.07	.07	-1.99	-3.65
36	-.83	-.83	.03	.03	4.65	2.70
37	-.83	-.83	.03	.03	2.70	-1.99
38	.00	.00	.01	.01	.00	.00
39	-.69	-.69	.41	.41	.64	-2.52
40	-.69	-.69	.41	.41	-2.52	-4.16
41	-.62	-.62	-.74	-.74	3.84	2.38
42	-.62	-.62	-.73	-.73	2.38	-1.15
43	.00	.00	-.04	-.04	.00	.00
44	6.45	6.45	27.98	27.98	-10.06	10.27
45	3.62	3.62	18.95	18.95	-5.97	6.14
46	2.41	2.41	12.67	12.67	-4.14	3.92
47	2.04	2.04	8.51	8.51	-3.03	2.89
48	1.37	1.37	5.63	5.63	-2.02	1.95
49	.94	.94	3.68	3.68	-1.38	1.33
50	.64	.64	2.34	2.34	-.95	.92
51	.45	.45	1.40	1.40	-.67	.65
52	.42	.42	.69	.69	-.57	.64
53	986.12	986.12	-5.17	-5.17	-2943.78	162.48
54	100.67	100.67	-3.17	-3.17	77.98	415.21
55	-21.27	-21.27	-1.62	-1.62	355.18	283.92
56	-16.31	-16.31	-.73	-.73	243.70	196.39
57	-11.59	-11.59	-.22	-.22	168.18	134.57
58	-8.28	-8.28	.03	.03	114.77	90.75
59	-6.26	-6.26	.10	.10	76.61	58.44
60	-4.81	-4.81	.05	.05	48.02	34.08
61	-6.13	-6.13	-.07	-.07	25.79	8.02
62	-.01	-.01	.00	.00	.02	.00
63	7.97	7.97	-22.81	-22.81	-12.98	12.13
64	3.64	3.64	-15.77	-15.77	-5.72	6.47
65	2.60	2.60	-11.04	-11.04	-4.40	4.32
66	2.27	2.27	-7.78	-7.78	-3.31	3.27
67	1.60	1.60	-5.42	-5.42	-2.32	2.33
68	1.18	1.18	-3.71	-3.71	-1.71	1.72
69	.90	.90	-2.44	-2.44	-1.30	1.30
70	.70	.70	-1.45	-1.45	-1.02	1.01
71	.74	.74	-.62	-.62	-.98	1.15

FEUP - SCC

MGE-4B - p10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p10

ACCÕES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTÁTICAS

RESULTADOS

ESFORÇOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : vento y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-7.18	-7.18	-3.95	-3.95	25.41	-28.84
2	-9.34	-9.34	3.90	3.90	33.85	-34.81
3	-8.85	-8.85	1.87	1.87	31.34	-35.47
4	-11.41	-11.41	-9.87	-9.87	41.41	-42.49
5	-8.59	-8.59	-2.37	-2.37	30.64	-34.22
6	-10.86	-10.86	4.32	4.32	39.43	-40.39
7	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
8	-8.83	-8.83	.07	.07	31.59	-35.07
9	-11.06	-11.06	.24	.24	40.17	-41.12
10	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
11	-8.69	-8.69	.35	.35	31.09	-34.55
12	-10.90	-10.90	-.76	-.76	39.57	-40.52
13	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
14	-8.32	-8.32	.59	.59	29.74	-33.04
15	-10.40	-10.40	-.94	-.94	37.78	-38.68
16	.00	.00	.05	.05	.00	.00
17	-7.73	-7.73	1.14	1.14	27.65	-30.74
18	-9.68	-9.68	-1.90	-1.90	35.14	-36.01
19	.00	.00	-.09	-.09	.00	.00
20	-7.55	-7.55	-2.66	-2.66	27.13	-29.86
21	-9.25	-9.25	6.82	6.82	33.66	-34.36
22	.00	.00	-.07	-.07	.00	.00
23	-5.89	-5.89	11.54	11.54	19.23	-25.23
24	-9.27	-9.27	-17.67	-17.67	33.06	-35.06
25	.00	.00	-.05	-.05	.00	.00
26	6.57	6.57	71.63	71.63	-13.81	6.89
27	10.52	10.52	64.45	64.45	-18.52	16.74
28	8.65	8.65	55.60	55.60	-14.60	14.39
29	11.02	11.02	47.01	47.01	-16.25	15.70
30	10.95	10.95	38.18	38.18	-15.89	15.86
31	10.59	10.59	29.49	29.49	-15.23	15.48
32	10.01	10.01	21.17	21.17	-14.26	14.78
33	8.88	8.88	13.44	13.44	-12.87	12.87
34	11.55	11.55	5.89	5.89	-14.26	19.23
35	22.73	22.73	20.54	20.54	-69.84	1.77
36	31.55	31.55	18.39	18.39	-60.91	44.79
37	19.64	19.64	15.82	15.82	-32.08	33.72

FEUP - SCC

MGE-4B - p10 - 02

38	26.43	26.43	13.55	13.55	-39.93	36.71
39	26.57	26.57	11.32	11.32	-38.53	38.53
40	25.49	25.49	9.12	9.12	-35.59	38.34
41	24.09	24.09	7.03	7.03	-32.48	37.38
42	20.46	20.46	5.08	5.08	-28.50	30.84
43	31.37	31.37	3.38	3.38	-32.67	58.29
44	16.14	16.14	-92.18	-92.18	-56.74	-5.90
45	20.04	20.04	-82.84	-82.84	-40.71	26.43
46	10.17	10.17	-71.42	-71.42	-16.06	18.00
47	14.52	14.52	-60.56	-60.56	-22.39	19.71
48	14.77	14.77	-49.50	-49.50	-21.42	21.42
49	14.08	14.08	-38.60	-38.60	-19.10	21.72
50	13.19	13.19	-28.20	-28.20	-16.96	21.29
51	11.16	11.16	-18.52	-18.52	-14.72	17.64
52	17.85	17.85	-9.27	-9.27	-16.72	35.06

Accao horizontal estatica 3 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-6.73	-6.73	11.08	11.08	23.64	-27.18
2	-8.97	-8.97	-57.19	-57.19	32.41	-33.50
3	-2.93	-2.93	.92	.92	10.55	-11.60
4	-3.64	-3.64	6.67	6.67	13.22	-13.51
5	-2.02	-2.02	.29	.29	7.19	-8.07
6	-2.57	-2.57	-1.14	-1.14	9.35	-9.56
7	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	-1.46	-1.46	.60	.60	5.24	-5.80
9	-1.83	-1.83	-.51	-.51	6.64	-6.79
10	.00	.00	.01	.01	.00	.00
11	-1.08	-1.08	.36	.36	3.86	-4.29
12	-1.35	-1.35	-.47	-.47	4.91	-5.02
13	.00	.00	.00	.00	.00	.00
14	-.82	-.82	.25	.25	2.95	-3.27
15	-1.03	-1.03	-.30	-.30	3.73	-3.82
16	.00	.00	.00	.00	.00	.00
17	-.65	-.65	.19	.19	2.32	-2.58
18	-.81	-.81	-.21	-.21	2.94	-3.01
19	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
20	-.57	-.57	-.13	-.13	2.03	-2.24
21	-.69	-.69	.44	.44	2.52	-2.57
22	.00	.00	.02	.02	.00	.00
23	-.42	-.42	.82	.82	1.38	-1.81
24	-.66	-.66	-1.15	-1.15	2.36	-2.51
25	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	14.38	14.38	16.69	16.69	-25.70	19.59
27	3.30	3.30	9.96	9.96	-4.05	7.00
28	2.38	2.38	7.02	7.02	-3.55	4.41
29	2.09	2.09	5.00	5.00	-2.78	3.28
30	1.49	1.49	3.54	3.54	-1.96	2.35
31	1.13	1.13	2.46	2.46	-1.51	1.76
32	.88	.88	1.64	1.64	-1.19	1.36
33	.69	.69	.99	.99	-.96	1.03
34	.82	.82	.42	.42	-1.00	1.38
35	68.19	68.19	4.86	4.86	-138.96	75.85
36	.52	.52	2.62	2.62	16.25	17.99
37	6.13	6.13	1.92	1.92	-6.83	13.71
38	4.48	4.48	1.37	1.37	-3.71	9.28
39	3.40	3.40	1.00	1.00	-3.16	6.70

FEUP - SCC

MGE-4B - p10 - 03

40	2.55	2.55	.73	.73	-2.49	4.90
41	2.01	2.01	.53	.53	-2.11	3.73
42	1.53	1.53	.37	.37	-1.79	2.64
43	2.17	2.17	.24	.24	-2.11	4.18
44	53.92	53.92	-21.55	-21.55	-114.45	55.39
45	-3.27	-3.27	-12.58	-12.58	21.88	10.93
46	3.40	3.40	-8.94	-8.94	-2.59	8.80
47	2.28	2.28	-6.37	-6.37	-.76	5.84
48	1.77	1.77	-4.54	-4.54	-.96	4.19
49	1.33	1.33	-3.19	-3.19	-.84	3.03
50	1.05	1.05	-2.16	-2.16	-.79	2.26
51	.80	.80	-1.35	-1.35	-.75	1.58
52	1.21	1.21	-.66	-.66	-.99	2.51

FEUP - SCC

MGE-5A - projecto- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Frequencias proprias e modos de vibracao

OBRA projecto

ESTRUTURAS TICOIDAIS

N.o	Xp(m)	Yp(m)	à(ø)	Designacao
1	-13.300	-7.550	.000	p1
2	2.325	-2.900	.000	p2
3	-13.300	.000	.000	p3
4	-13.300	7.350	.000	p4
5	-13.300	-7.550	90.000	p5
6	-6.300	-7.550	90.000	p6
7	.000	-7.550	90.000	p7
8	1.350	.800	90.000	p8
9	4.650	-7.550	90.000	p9
10	11.500	-7.550	90.000	p10

DEFINICAO DA MATRIZ DE MASSA

Nivel	Massa (t)	Centro de massa Xg(m) Yg(m)	Momento polar (t.m2)
1	568.900	-.900 .400	43520.000
2	587.600	-.900 .400	44954.000
3	583.500	-.900 .400	44639.000
4	575.800	-.900 .400	44049.000
5	575.800	-.900 .400	44049.000
6	575.800	-.900 .400	44049.000
7	575.800	-.900 .400	44049.000
8	575.800	-.900 .400	44049.000
9	609.600	-.900 .400	46637.000
10	351.600	.600 .200	17735.000

FREQUENCIAS PROPRIAS CONFIGURACOES NORMALIZADAS DOS MODOS DE VIBRACAO

Modos de Vibracao

	1	2	3	4	5	6
f(Hz)	9.227E-1	9.436E-1	1.110E+0	2.736E+0	3.461E+0	4.133E+0
1 1x	-2.172E-4	-4.089E-4	-6.956E-5	5.275E-4	1.843E-3	-2.324E-4
2 1y	1.126E-4	6.526E-4	-3.063E-4	-2.125E-4	-2.597E-3	-1.539E-3
3 1é	2.297E-5	4.821E-5	-1.757E-5	-5.663E-5	-2.026E-4	-9.797E-5

FEUP - SCC

MGE-5A - projecto- 02

4	2x	-6.486E-4	-1.329E-3	-2.668E-4	1.435E-3	4.999E-3	-8.730E-4
5	2y	3.131E-4	2.137E-3	-1.032E-3	-5.156E-4	-7.107E-3	-4.290E-3
6	2é	6.617E-5	1.570E-4	-5.852E-5	-1.516E-4	-5.464E-4	-2.682E-4
7	3x	-1.904E-3	-2.669E-3	-2.042E-3	3.747E-3	8.466E-3	-5.693E-3
8	3y	-5.190E-4	4.417E-3	-2.085E-3	1.800E-3	-1.192E-2	-6.151E-3
9	3é	3.909E-4	1.803E-4	-2.458E-4	-9.425E-4	-4.645E-4	-1.021E-3
10	4x	-3.154E-3	-3.968E-3	-4.140E-3	5.258E-3	1.006E-2	-9.831E-3
11	4y	-1.509E-3	6.690E-3	-3.157E-3	3.783E-3	-1.439E-2	-7.026E-3
12	4é	7.251E-4	1.702E-4	-4.508E-4	-1.524E-3	-2.323E-4	-1.465E-3
13	5x	-4.416E-3	-5.334E-3	-6.529E-3	5.682E-3	9.806E-3	-1.240E-2
14	5y	-2.548E-3	9.054E-3	-4.328E-3	4.762E-3	-1.416E-2	-7.185E-3
15	5é	1.051E-3	1.528E-4	-6.657E-4	-1.717E-3	2.710E-6	-1.419E-3
16	6x	-5.622E-3	-6.706E-3	-9.045E-3	4.838E-3	7.625E-3	-1.227E-2
17	6y	-3.550E-3	1.140E-2	-5.542E-3	4.396E-3	-1.088E-2	-6.345E-3
18	6é	1.347E-3	1.340E-4	-8.757E-4	-1.442E-3	1.491E-4	-8.948E-4
19	7x	-6.730E-3	-8.038E-3	-1.157E-2	2.851E-3	3.783E-3	-8.891E-3
20	7y	-4.457E-3	1.364E-2	-6.759E-3	2.747E-3	-4.882E-3	-4.143E-3
21	7é	1.601E-3	1.176E-4	-1.071E-3	-7.424E-4	1.714E-4	-1.094E-4
22	8x	-7.720E-3	-9.312E-3	-1.403E-2	6.206E-5	-1.236E-3	-2.346E-3
23	8y	-5.238E-3	1.574E-2	-7.958E-3	1.973E-4	2.985E-3	-3.377E-4
24	8é	1.806E-3	1.053E-4	-1.246E-3	2.394E-4	9.665E-5	6.320E-4
25	9x	-8.569E-3	-1.051E-2	-1.639E-2	-2.935E-3	-6.784E-3	6.406E-3
26	9y	-5.875E-3	1.770E-2	-9.123E-3	-2.610E-3	1.153E-2	4.840E-3
27	9é	1.957E-3	9.567E-5	-1.394E-3	1.255E-3	-1.362E-5	1.106E-3
28	10x	-9.901E-3	-1.186E-2	-1.901E-2	-1.228E-2	-1.428E-2	2.312E-2
29	10y	-6.841E-3	1.967E-2	-1.029E-2	-9.843E-3	2.023E-2	1.426E-2
30	10é	2.248E-3	9.549E-5	-1.552E-3	4.136E-3	5.115E-5	-2.418E-6

FACTORES DE PARTICIPACAO MODAL

Modo	Lx	Ly	Lé
1	-2.849E+01	-2.024E+01	4.607E+02
2	-3.263E+01	5.387E+01	2.677E+01
3	-4.264E+01	-2.431E+01	-2.614E+02
4	8.851E+00	8.196E+00	-1.614E+02
5	1.730E+01	-2.170E+01	-2.271E+01
6	-1.746E+01	-1.163E+01	-1.252E+02

Dados para a formacao da M. de Rigidez lidos do ficheiro projecto.DRG
 Dados para calculo dos modos de vibracao lidos do ficheiro projecto.DMV

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3GLP)
 Analise Dinamica - Resposta sismica

OBRA projecto

Zona sismica C
 Tipo de terreno 3
 Coeficiente de comportamento 2.000
 Velocidade de propagacao (m/s) ... 1500.0

VALORES ESPECTRAIS

Modo de Vibricao	Frequencia (Hz)	Amortecimento (%)	Aceleracao espectral (cm/s2)	
			A. sismica 1	A. sismica 2
1	.923	5.00	123.60	226.57
2	.944	5.00	126.31	229.03
3	1.110	5.00	147.26	233.00
4	2.736	5.00	284.58	233.00
5	3.461	5.00	311.29	233.00
6	4.133	5.00	321.08	233.00

.....

DESLOCAMENTOS MAXIMOS DOS PISOS SEGUNDO O REFERENCIAL GERAL

ACCAO SISMICA TIPO 1

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.640	.937	.0000764
2	2.030	3.009	.0002410
3	4.926	6.060	.0005360
4	7.943	9.533	.0008129
5	11.171	13.147	.0010811
6	14.434	16.716	.0013292
7	17.618	20.129	.0015493
8	20.673	23.337	.0017399
9	23.562	26.325	.0018940
10	27.070	29.569	.0021483

ACCAO SISMICA TIPO 2

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	1.119	1.615	.0001330
2	3.580	5.231	.0004230
3	8.626	10.624	.0009394
4	13.867	16.858	.0014207

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 02

5	19.479	23.376	.0018885
6	25.151	29.828	.0023209
7	30.670	35.979	.0027028
8	35.929	41.716	.0030282
9	40.845	46.995	.0032853
10	46.773	52.687	.0037147

.....

REACCOES GLOBAIS MAXIMAS NO NIVEL 0

ACCAO SISMICA TIPO 1

Hx = 1180.90 kN
Hy = 1256.30 kN
Mx = 25650.52 kN.m
My = 24476.53 kN.m
Mt = 6811.31 kN.m

ACCAO SISMICA TIPO 2

Hx = 1914.57 kN
Hy = 2110.21 kN
Mx = 45566.18 kN.m
My = 41816.94 kN.m
Mt = 11212.42 kN.m

.....

NOTA - Cotas utilizadas para os niveis:

Nivel: 0 1 2 3 4 5 6 7
Z(m): .00 3.15 6.50 9.85 12.75 15.65 18.55 21.45

Nivel: 8 9 10
Z(m): 24.35 27.25 30.15

.....

DESLOCAMENTOS MAXIMOS DAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (mm)

ACCAO SISMICA TIPO 1

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
1	.197	.450	.640	1.163	.162	.496
2	.669	1.440	2.030	3.656	.508	1.621
3	4.135	4.076	4.926	7.680	6.291	5.781
4	8.189	6.996	7.943	11.513	12.910	10.338
5	12.485	10.185	11.171	15.368	19.628	15.015

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 03

6	16.736	13.450	14.434	19.088	25.987	19.521
7	20.776	16.670	17.618	22.566	31.734	23.692
8	24.534	19.793	20.673	25.765	36.754	27.457
9	27.959	22.779	23.562	28.630	41.011	30.807
10	.000	26.130	27.070	.000	.000	.000

Niveis	Estruturas ticoidais			
	7	8	9	10
1	.937	1.040	1.292	1.814
2	3.009	3.333	4.127	5.775
3	6.060	6.168	7.907	11.547
4	9.533	9.449	11.453	16.948
5	13.147	12.881	15.049	22.345
6	16.716	16.293	18.565	27.531
7	20.129	19.583	21.920	32.372
8	23.337	22.708	25.082	36.813
9	26.325	25.645	28.010	40.756
10	29.569	28.736	31.232	.000

ACCAO SISMICA TIPO 2

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
1	.311	.779	1.119	2.040	.284	.851
2	1.064	2.513	3.580	6.472	.888	2.805
3	6.773	6.923	8.626	13.787	11.231	10.353
4	13.573	11.820	13.867	20.771	23.094	18.624
5	20.835	17.207	19.479	27.806	35.250	27.176
6	28.050	22.745	25.151	34.585	46.836	35.457
7	34.881	28.205	30.670	40.900	57.309	43.116
8	41.165	33.470	35.929	46.661	66.407	49.984
9	46.806	38.458	40.845	51.755	74.039	56.020
10	.000	44.012	46.773	.000	.000	.000

Niveis	Estruturas ticoidais			
	7	8	9	10
1	1.615	1.794	2.232	3.142
2	5.231	5.800	7.193	10.087
3	10.624	10.753	13.820	20.219
4	16.858	16.602	20.069	29.708
5	23.376	22.755	26.431	39.211
6	29.828	28.882	32.651	48.330
7	35.979	34.771	38.556	56.793
8	41.716	40.317	44.071	64.481
9	46.995	45.473	49.122	71.236
10	52.687	50.860	54.667	.000

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 04

.....

ENVOLVENTES DE CORTE ENTRE PISOS DAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (KN)

ACCAO SISMICA TIPO 1

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
0- 1	927.46	164.81	205.81	78.78	418.48	66.01
1- 2	1628.30	521.84	316.21	109.20	688.43	72.22
2- 3	148.36	421.39	489.38	186.23	189.65	87.36
3- 4	180.77	315.13	470.18	224.85	172.76	119.14
4- 5	190.49	210.67	442.89	222.73	176.49	117.22
5- 6	188.26	136.01	402.71	214.22	164.84	112.04
6- 7	179.93	89.85	357.07	200.11	149.05	103.21
7- 8	166.07	74.21	312.79	181.22	127.49	90.50
8- 9	172.42	213.25	322.65	197.37	128.25	102.98
9-10	.00	211.15	13.51	.00	.00	.00

Niveis	Estruturas ticoidais			
	7	8	9	10
0- 1	440.00	49.76	523.23	97.18
1- 2	493.00	27.48	535.70	129.44
2- 3	603.88	32.30	494.41	158.66
3- 4	532.70	12.05	387.95	170.20
4- 5	436.34	8.96	320.94	166.52
5- 6	365.23	6.41	273.84	158.05
6- 7	300.67	4.85	230.58	146.46
7- 8	226.20	7.47	202.09	125.20
8- 9	223.10	22.99	180.11	166.57
9-10	262.41	12.91	242.28	.00

ACCAO SISMICA TIPO 2

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
0- 1	1455.52	273.17	349.00	137.32	725.93	109.22
1- 2	2596.44	833.84	520.54	191.84	1189.72	125.85
2- 3	245.66	636.19	824.19	334.93	335.77	156.33
3- 4	302.62	478.60	798.90	406.67	308.64	215.00
4- 5	320.46	333.20	758.82	402.17	317.89	213.02
5- 6	315.56	224.14	688.93	384.16	296.78	203.42
6- 7	297.10	120.13	599.09	354.55	264.67	185.19
7- 8	268.84	58.99	496.92	316.31	221.42	159.34

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 05

8- 9	274.77	357.36	469.95	334.11	218.69	177.22
9-10	.00	266.73	21.17	.00	.00	.00

Estruturas ticoidais				
Niveis	7	8	9	10
0- 1	737.29	82.33	876.45	165.72
1- 2	852.63	47.85	900.74	228.58
2- 3	1052.58	55.95	826.07	273.14
3- 4	939.53	20.26	659.42	295.97
4- 5	779.82	15.71	556.09	289.46
5- 6	650.10	11.00	462.96	271.95
6- 7	510.57	5.83	358.38	247.56
7- 8	341.90	7.89	290.76	208.38
8- 9	330.53	39.35	228.61	274.32
9-10	327.80	17.16	325.22	.00

.....

ENVOLVENTES DE MOMENTOS DERRUBADORES DAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (kN.m)

ACCAO SISMICA TIPO 1

Estruturas ticoidais						
Niveis	1	2	3	4	5	6
0	11135.51	1877.78	8216.41	4631.56	6211.66	2429.34
1	8260.30	1594.50	7737.74	4408.78	4940.97	2247.49
2	3549.29	3009.71	7968.09	4134.70	3222.95	2109.60
3	3077.96	1738.36	6451.54	3538.18	2614.32	1828.42
4	2575.91	1111.86	5187.78	2907.50	2133.63	1497.67
5	2038.91	869.78	3985.02	2276.38	1637.76	1172.00
6	1500.50	790.55	2875.87	1666.99	1168.40	855.29
7	981.19	682.97	1871.75	1094.65	739.82	559.59
8	500.03	493.51	974.10	572.36	371.92	298.65
9	.00	612.34	39.19	.00	.00	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Estruturas ticoidais				
Niveis	7	8	9	10
0	8261.40	280.47	8326.74	3674.62
1	7386.92	126.37	6805.05	3398.96
2	7551.61	159.88	5515.38	3173.07
3	5686.44	62.36	4067.21	2670.66
4	4305.03	47.15	3107.47	2195.93
5	3182.28	45.24	2367.69	1723.46
6	2230.42	45.03	1686.59	1269.19
7	1429.62	40.69	1047.57	845.65

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 06

8	821.89	39.52	496.49	483.05
9	761.00	37.43	702.62	.00
10	.00	.00	.00	.00

ACCAO SISMICA TIPO 2

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
0	17916.17	3249.54	14361.83	8368.88	11190.91	4410.68
1	13357.38	2734.55	13458.85	7955.80	8954.47	4081.43
2	5949.55	4923.91	13700.28	7444.61	5816.77	3833.22
3	5137.74	2844.77	10997.23	6338.29	4702.43	3314.04
4	4270.14	1599.48	8722.75	5172.11	3815.00	2699.10
5	3347.65	826.89	6554.93	4014.78	2899.00	2093.23
6	2436.16	629.15	4580.99	2907.51	2041.58	1510.45
7	1576.06	689.68	2858.24	1883.78	1275.51	975.30
8	796.84	557.48	1423.30	968.91	634.21	513.94
9	.00	773.50	61.39	.00	.00	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Niveis	Estruturas ticoidais			
	7	8	9	10
0	14702.09	482.11	14689.14	6429.30
1	13188.33	223.71	12002.79	5925.42
2	13518.56	284.60	9538.97	5490.97
3	10053.63	101.09	6849.82	4588.52
4	7392.60	51.74	4996.63	3738.23
5	5186.45	35.42	3590.34	2903.27
6	3348.52	47.42	2397.96	2116.58
7	1908.37	55.37	1389.01	1399.39
8	948.85	68.76	568.16	795.52
9	950.61	49.76	943.14	.00
10	.00	.00	.00	.00

Dados definidores da accao sismica lidos do ficheiro projecto.DRS

FEUP - SCC

MGE-5C - p1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p1

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-101.28	-101.28	-81.89	-81.89	385.20	-323.77
2	-121.83	-121.83	-377.22	-377.22	370.68	-396.83
3	-149.58	-149.58	389.35	389.35	354.35	-341.21
4	-111.32	-111.32	103.51	103.51	357.39	-405.17
5	-112.95	-112.95	237.20	237.20	411.96	-378.70
6	-155.68	-155.68	928.14	928.14	478.93	-501.88
7	-177.57	-177.57	-863.50	-863.50	420.52	-405.16
8	-124.46	-124.46	-252.33	-252.33	416.81	-435.72
9	-28.49	-28.49	-10.32	-10.32	87.46	-111.97
10	-37.44	-37.44	-9.04	-9.04	130.19	-105.66
11	-44.13	-44.13	28.22	28.22	101.66	-103.54
12	-21.70	-21.70	8.91	8.91	76.00	-72.66
13	-31.77	-31.77	-2.85	-2.85	100.06	-122.36
14	-41.78	-41.78	-13.89	-13.89	142.81	-120.39
15	-50.73	-50.73	9.02	9.02	117.71	-118.17
16	-25.36	-25.36	2.70	2.70	88.67	-85.03
17	-32.44	-32.44	-2.18	-2.18	101.88	-125.23
18	-43.09	-43.09	-8.16	-8.16	147.39	-124.06
19	-50.97	-50.97	6.31	6.31	118.10	-118.92
20	-26.12	-26.12	1.88	1.88	91.61	-87.34
21	-31.29	-31.29	2.92	2.92	98.35	-120.65
22	-41.90	-41.90	10.59	10.59	143.09	-120.85
23	-48.61	-48.61	-8.32	-8.32	112.62	-113.39
24	-25.45	-25.45	-2.28	-2.28	89.43	-84.93
25	-28.99	-28.99	3.40	3.40	91.24	-111.71
26	-39.15	-39.15	13.65	13.65	133.53	-113.11
27	-44.54	-44.54	-9.97	-9.97	103.15	-103.95
28	-23.85	-23.85	-2.78	-2.78	83.98	-79.39
29	-26.93	-26.93	-2.38	-2.38	84.74	-103.75
30	-36.68	-36.68	-16.12	-16.12	124.96	-106.13
31	-40.86	-40.86	6.27	6.27	94.81	-95.19
32	-22.25	-22.25	1.87	1.87	78.39	-74.05
33	-15.49	-15.49	29.88	29.88	45.76	-62.67
34	-22.88	-22.88	116.88	116.88	80.08	-64.08
35	-19.87	-19.87	-86.69	-86.69	44.89	-47.49
36	-12.38	-12.38	-25.99	-25.99	45.21	-39.63
37	171.66	171.66	368.16	368.16	-622.38	-81.65
38	253.35	253.35	281.31	281.31	-465.95	382.76

FEUP - SCC

MGE-5C - p1 - 02

39	23.98	23.98	194.51	194.51	-43.59	36.73
40	34.25	34.25	166.36	166.36	-50.75	48.58
41	35.43	35.43	134.86	134.86	-51.53	51.23
42	35.05	35.05	102.58	102.58	-50.74	50.91
43	32.96	32.96	71.38	71.38	-47.50	48.09
44	30.00	30.00	42.41	42.41	-43.20	43.80
45	29.90	29.90	15.49	15.49	-40.97	45.76
46	458.37	458.37	122.75	122.75	-2548.42	-1104.55
47	753.14	753.14	104.47	104.47	-1798.65	724.38
48	92.86	92.86	67.29	67.29	-200.10	110.98
49	87.85	87.85	58.44	58.44	-131.31	123.45
50	96.49	96.49	48.50	48.50	-142.01	137.81
51	94.47	94.47	37.89	37.89	-135.29	138.67
52	89.13	89.13	27.30	27.30	-125.44	133.04
53	79.92	79.92	17.15	17.15	-112.46	119.29
54	87.02	87.02	7.40	7.40	-109.60	142.75
55	299.88	299.88	76.65	76.65	-1616.96	-672.33
56	679.12	679.12	49.00	49.00	-1423.02	852.03
57	57.64	57.64	36.46	36.46	-106.20	86.90
58	81.31	81.31	29.85	29.85	-120.46	115.34
59	84.40	84.40	21.01	21.01	-122.88	121.89
60	83.26	83.26	13.22	13.22	-120.48	120.97
61	78.26	78.26	6.61	6.61	-112.65	114.30
62	70.92	70.92	1.94	1.94	-102.07	103.60
63	71.16	71.16	-3.06	-3.06	-97.40	108.96
64	360.10	360.10	-207.39	-207.39	-1839.24	-704.92
65	645.34	645.34	-178.58	-178.58	-1403.07	758.83
66	50.95	50.95	-141.74	-141.74	-94.78	75.90
67	70.16	70.16	-119.60	-119.60	-103.68	99.77
68	73.52	73.52	-94.49	-94.49	-107.17	106.04
69	72.35	72.35	-69.81	-69.81	-104.67	105.15
70	67.97	67.97	-46.75	-46.75	-97.80	99.31
71	61.76	61.76	-26.09	-26.09	-88.72	90.38
72	60.67	60.67	-7.49	-7.49	-83.27	92.68
73	162.39	162.39	-359.60	-359.60	-585.86	-74.32
74	265.70	265.70	-254.25	-254.25	-478.61	411.49
75	19.87	19.87	-156.49	-156.49	-36.21	30.35
76	28.74	28.74	-135.02	-135.02	-42.32	41.01
77	30.31	30.31	-109.87	-109.87	-44.06	43.84
78	30.14	30.14	-83.87	-83.87	-43.57	43.82
79	28.58	28.58	-58.47	-58.47	-41.15	41.73
80	26.18	26.18	-34.64	-34.64	-37.70	38.22
81	26.03	26.03	-12.38	-12.38	-35.85	39.63

FEUP - SCC

MGE-5C - p2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p2

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	163.49	163.49	.00	.00	-3249.57	-2734.58
2	-653.54	-653.54	.00	.00	-2734.58	-4923.94
3	620.64	620.64	.00	.00	-4923.95	-2844.81
4	429.41	429.41	.00	.00	-2844.81	-1599.51
5	266.41	266.41	.00	.00	-1599.51	-826.91
6	502.09	502.09	.00	.00	-826.92	629.15
7	20.87	20.87	.00	.00	629.14	689.67
8	-45.58	-45.58	.00	.00	689.67	557.49
9	-458.96	-458.96	.00	.00	557.49	-773.49
10	266.72	266.72	.00	.00	-773.49	-.01

FEUP - SCC

MGE-5C - p3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p3

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	8.05	8.05	3.48	3.48	-22.94	33.41
2	11.40	11.40	-40.29	-40.29	-42.05	29.79
3	142.72	142.72	342.11	342.11	-54.87	123.53
4	142.22	142.22	342.11	342.11	123.53	372.41
5	13.58	13.58	-6.57	-6.57	-75.55	-51.78
6	13.59	13.59	-6.57	-6.57	-51.78	39.93
7	16.39	16.39	12.00	12.00	-46.66	68.08
8	23.01	23.01	107.24	107.24	-86.70	58.28
9	232.86	232.86	-791.73	-791.73	-76.89	214.19
10	231.65	231.65	-791.75	-791.75	214.19	619.58
11	27.94	27.94	-18.99	-18.99	-156.15	-107.25
12	27.94	27.94	-18.97	-18.97	-107.25	81.33
13	26.02	26.02	9.58	9.58	-74.49	107.69
14	35.76	35.76	14.89	14.89	-135.09	90.17
15	339.53	339.53	75.16	75.16	-115.59	308.82
16	339.39	339.39	75.23	75.23	308.82	902.76
17	42.42	42.42	-16.18	-16.18	-234.72	-160.49
18	42.42	42.42	-16.16	-16.16	-160.49	125.84
19	29.13	29.13	2.00	2.00	-85.16	118.74
20	42.32	42.32	12.56	12.56	-154.66	111.97
21	330.12	330.12	61.52	61.52	-112.77	299.88
22	330.05	330.05	61.36	61.36	299.88	877.46
23	48.51	48.51	-3.59	-3.59	-267.23	-182.34
24	48.51	48.51	-3.58	-3.58	-182.34	145.12
25	29.96	29.96	-1.48	-1.48	-87.48	122.24
26	45.78	45.78	-6.09	-6.09	-164.66	123.74
27	297.09	297.09	75.68	75.68	-92.65	278.72
28	297.03	297.03	75.41	75.41	278.72	798.52
29	50.67	50.67	-2.57	-2.57	-279.67	-191.00
30	50.67	50.67	-2.60	-2.60	-191.00	151.01
31	29.48	29.48	-1.65	-1.65	-86.16	120.23
32	47.36	47.36	-6.19	-6.19	-167.54	130.84
33	248.20	248.20	91.01	91.01	-67.90	242.35
34	248.13	248.13	90.77	90.77	242.35	676.58
35	50.68	50.68	2.54	2.54	-280.05	-191.35
36	50.68	50.68	2.48	2.48	-191.35	150.76
37	28.01	28.01	-2.10	-2.10	-82.18	113.87
38	47.25	47.25	-22.50	-22.50	-164.25	133.45

FEUP - SCC

MGE-5C - p3 - 02

39	195.16	195.16	84.81	84.81	-43.51	200.44
40	194.55	194.55	84.38	84.38	200.44	540.90
41	49.08	49.08	3.85	3.85	-271.70	-185.82
42	49.08	49.08	3.87	3.87	-185.82	145.45
43	27.99	27.99	3.69	3.69	-81.64	114.29
44	48.56	48.56	102.10	102.10	-167.39	138.53
45	151.48	151.48	146.69	146.69	-30.12	159.23
46	145.63	145.63	146.43	146.43	159.23	414.09
47	47.87	47.87	-6.75	-6.75	-263.62	-179.84
48	47.87	47.87	-6.69	-6.69	-179.84	143.30
49	23.00	23.00	-30.91	-30.91	-48.05	112.95
50	73.10	73.10	-211.27	-211.27	-244.60	215.90
51	29.82	29.82	217.20	217.20	72.70	109.97
52	41.26	41.26	217.18	217.18	109.97	182.19
53	33.25	33.25	55.08	55.08	-197.00	-138.82
54	33.25	33.25	54.92	54.92	-138.82	85.61
55	-5.37	-5.37	-215.65	-215.65	9.29	-7.63
56	-8.79	-8.79	-208.68	-208.68	15.31	-14.14
57	-19.55	-19.55	-192.89	-192.89	33.69	-31.79
58	-29.00	-29.00	-167.15	-167.15	42.76	-41.34
59	-30.14	-30.14	-138.22	-138.22	43.86	-43.55
60	-30.30	-30.30	-108.39	-108.39	43.95	-43.91
61	-29.20	-29.20	-78.96	-78.96	42.29	-42.40
62	-27.50	-27.50	-50.98	-50.98	39.80	-39.94
63	-30.95	-30.95	-23.00	-23.00	41.71	-48.05
64	-30.65	-30.65	-157.73	-157.73	115.90	19.34
65	-45.60	-45.60	-153.71	-153.71	68.19	-84.58
66	-91.15	-91.15	-146.77	-146.77	212.26	-93.08
67	-92.82	-92.82	-136.95	-136.95	151.11	-118.07
68	-102.75	-102.75	-123.72	-123.72	156.60	-141.38
69	-102.51	-102.51	-107.90	-107.90	146.61	-150.67
70	-102.10	-102.10	-90.02	-90.02	138.08	-158.02
71	-81.93	-81.93	-70.76	-70.76	120.78	-116.82
72	-180.33	-180.33	-50.15	-50.15	165.50	-357.46
73	-15.77	-15.77	-1475.24	-1475.24	24.64	-25.02
74	-27.71	-27.71	-1403.58	-1403.58	46.75	-46.06
75	-53.48	-53.48	-1217.70	-1217.70	90.77	-88.40
76	-78.62	-78.62	-925.15	-925.15	116.62	-111.37
77	-76.92	-76.92	-647.29	-647.29	113.01	-110.06
78	-72.37	-72.37	-406.39	-406.39	106.25	-103.61
79	-64.83	-64.83	-218.06	-218.06	95.05	-92.94
80	-56.25	-56.25	-102.06	-102.06	82.49	-80.64
81	-56.20	-56.20	57.02	57.02	77.58	-85.41
82	-21.17	-21.17	.00	.00	61.39	.00
83	-248.64	-248.64	1486.17	1486.17	1758.21	974.97
84	108.62	108.62	1416.64	1416.64	1322.80	1686.67
85	-837.69	-837.69	1235.65	1235.65	2357.80	-448.46
86	-613.87	-613.87	949.54	949.54	1424.33	-355.88
87	-520.07	-520.07	677.35	677.35	1005.38	-502.82
88	-451.24	-451.24	440.12	440.12	679.25	-629.36
89	-376.21	-376.21	251.94	251.94	433.79	-657.21
90	-329.86	-329.86	123.93	123.93	322.28	-634.32
91	-202.87	-202.87	-38.85	-38.85	221.08	-367.23
92	.00	.00	.00	.00	.00	.01
93	-8.98	-8.98	361.46	361.46	15.17	-13.11
94	-15.54	-15.54	348.89	348.89	26.82	-25.24
95	-33.12	-33.12	321.65	321.65	57.11	-53.83
96	-49.07	-49.07	279.60	279.60	72.09	-70.21

FEUP - SCC

MGE-5C - p3 - 03

97	-51.68	-51.68	231.33	231.33	74.97	-74.89
98	-52.59	-52.59	180.80	180.80	76.17	-76.34
99	-51.57	-51.57	130.18	130.18	74.46	-75.10
100	-48.29	-48.29	81.12	81.12	70.39	-69.66
101	-54.92	-54.92	33.25	33.25	73.66	-85.61

FEUP - SCC

MGE-5C - p4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p4

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-13.20	-13.20	6.30	6.30	39.86	-52.55
2	-21.30	-21.30	49.22	49.22	69.41	-64.78
3	-30.73	-30.73	-43.29	-43.29	70.72	-72.15
4	-14.87	-14.87	-9.05	-9.05	53.65	-48.21
5	-22.75	-22.75	-17.27	-17.27	68.70	-90.54
6	-37.17	-37.17	-107.96	-107.96	120.91	-113.29
7	-52.13	-52.13	100.78	100.78	120.00	-122.40
8	-25.90	-25.90	23.11	23.11	93.73	-83.71
9	-31.21	-31.21	-9.17	-9.17	94.89	-123.57
10	-50.68	-50.68	-23.34	-23.34	164.62	-154.70
11	-70.61	-70.61	29.35	29.35	162.68	-165.68
12	-35.64	-35.64	10.40	10.40	128.56	-115.60
13	-32.85	-32.85	2.34	2.34	101.23	-128.74
14	-52.92	-52.92	10.11	10.11	171.30	-162.13
15	-72.29	-72.29	-10.72	-10.72	166.71	-169.44
16	-37.84	-37.84	-2.83	-2.83	135.97	-123.24
17	-32.09	-32.09	2.63	2.63	98.79	-125.83
18	-52.21	-52.21	10.61	10.61	168.90	-160.02
19	-69.26	-69.26	-11.70	-11.70	159.63	-162.43
20	-37.31	-37.31	-2.94	-2.94	134.29	-121.27
21	-30.24	-30.24	3.32	3.32	93.16	-118.52
22	-49.65	-49.65	13.25	13.25	160.45	-152.36
23	-63.89	-63.89	-14.76	-14.76	147.24	-149.85
24	-35.53	-35.53	-3.79	-3.79	128.02	-115.33
25	-27.69	-27.69	3.65	3.65	85.38	-108.44
26	-45.87	-45.87	14.88	14.88	148.08	-140.89
27	-57.06	-57.06	-16.15	-16.15	131.41	-133.91
28	-32.87	-32.87	-4.38	-4.38	118.66	-106.52
29	-25.46	-25.46	3.91	3.91	78.56	-99.68
30	-42.61	-42.61	21.52	21.52	137.33	-131.13
31	-51.39	-51.39	-21.21	-21.21	118.59	-120.39
32	-30.64	-30.64	-5.18	-5.18	110.39	-99.48
33	-14.82	-14.82	27.63	27.63	42.26	-61.51
34	-28.77	-28.77	119.36	119.36	93.50	-87.74
35	-28.10	-28.10	-121.46	-121.46	63.66	-67.01
36	-18.71	-18.71	-36.47	-36.47	71.02	-57.14
37	9.48	9.48	228.15	228.15	-16.72	13.14
38	15.24	15.24	215.69	215.69	-26.72	24.34

FEUP - SCC

MGE-5C - p4 - 02

39	26.40	26.40	193.33	193.33	-45.44	42.98
40	35.43	35.43	162.48	162.48	-51.96	50.79
41	34.85	34.85	129.90	129.90	-50.48	50.59
42	33.43	33.43	98.01	98.01	-48.27	48.68
43	30.93	30.93	67.90	67.90	-44.53	45.18
44	27.98	27.98	40.28	40.28	-40.26	40.87
45	27.60	27.60	14.82	14.82	-37.78	42.26
46	40.80	40.80	149.78	149.78	-98.11	30.41
47	-6.04	-6.04	142.06	142.06	-91.88	-112.13
48	91.55	91.55	127.85	127.85	-173.44	133.26
49	105.02	105.02	108.56	108.56	-155.35	149.22
50	105.18	105.18	88.63	88.63	-151.33	153.70
51	100.71	100.71	68.60	68.60	-141.61	150.46
52	93.39	93.39	49.25	49.25	-128.98	141.85
53	83.42	83.42	31.10	31.10	-115.22	126.71
54	91.82	91.82	13.95	13.95	-111.26	155.01
55	38.25	38.25	111.51	111.51	-81.04	39.43
56	-.77	-.77	103.07	103.07	-96.18	-98.76
57	95.19	95.19	88.52	88.52	-172.27	146.62
58	115.82	115.82	69.00	69.00	-171.04	164.83
59	113.74	113.74	50.03	50.03	-164.33	165.51
60	108.28	108.28	33.37	33.37	-154.54	159.47
61	99.51	99.51	19.55	19.55	-140.45	148.13
62	88.10	88.10	8.82	8.82	-124.55	130.94
63	93.35	93.35	-2.81	-2.81	-119.42	151.29
64	36.58	36.58	-222.30	-222.30	-79.47	35.76
65	-1.49	-1.49	-207.82	-207.82	-90.15	-95.15
66	89.04	89.04	-182.21	-182.21	-162.38	135.89
67	107.41	107.41	-147.82	-147.82	-158.63	152.85
68	105.82	105.82	-113.86	-113.86	-152.89	153.98
69	100.54	100.54	-82.30	-82.30	-143.17	148.40
70	92.22	92.22	-54.25	-54.25	-129.79	137.64
71	82.13	82.13	-30.27	-30.27	-115.33	122.84
72	85.01	85.01	-9.55	-9.55	-108.59	137.93
73	12.21	12.21	-267.10	-267.10	-23.00	15.46
74	18.12	18.12	-252.97	-252.97	-32.77	27.94
75	32.79	32.79	-227.49	-227.49	-57.34	52.52
76	43.03	43.03	-192.21	-192.21	-63.15	61.64
77	42.67	42.67	-154.66	-154.66	-61.67	62.09
78	41.24	41.24	-117.55	-117.55	-59.28	60.32
79	38.52	38.52	-82.15	-82.15	-55.08	56.63
80	34.85	34.85	-49.34	-49.34	-49.97	51.08
81	36.44	36.44	-18.71	-18.71	-48.52	57.14

FEUP - SCC

MGE-5C - p5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p5

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-78.42	-78.42	-74.29	-74.29	326.09	-265.97
2	-79.29	-79.29	71.99	71.99	260.09	-322.68
3	-97.87	-97.87	190.05	190.05	407.48	-331.46
4	-97.90	-97.90	-185.01	-185.01	319.51	-400.02
5	.00	.00	.01	.01	.00	.00
6	-56.30	-56.30	22.85	22.85	225.49	-199.60
7	-58.80	-58.80	-22.05	-22.05	203.07	-229.09
8	.00	.00	.07	.07	.00	.00
9	.00	.00	.03	.03	.00	.00
10	-59.04	-59.04	-6.13	-6.13	233.58	-212.19
11	-61.60	-61.60	5.87	5.87	215.58	-237.15
12	.00	.00	-.14	-.14	.00	.00
13	.00	.00	-.06	-.06	.00	.00
14	-57.91	-57.91	7.68	7.68	229.56	-207.66
15	-60.29	-60.29	-8.00	-8.00	210.51	-232.63
16	.00	.00	-.10	-.10	.00	.00
17	.00	.00	-.11	-.11	.00	.00
18	-53.30	-53.30	9.32	9.32	211.14	-191.28
19	-55.38	-55.38	-9.82	-9.82	193.46	-213.57
20	.00	.00	-.34	-.34	.00	.00
21	.00	.00	.08	.08	.00	.00
22	-46.70	-46.70	12.03	12.03	184.99	-167.57
23	-48.40	-48.40	-12.68	-12.68	169.03	-186.72
24	.00	.00	-.20	-.20	.00	.00
25	.00	.00	-.06	-.06	.00	.00
26	-40.44	-40.44	11.43	11.43	159.79	-145.53
27	-41.80	-41.80	-11.48	-11.48	146.35	-160.85
28	.00	.00	.39	.39	.00	.00
29	.00	.00	.13	.13	.00	.00
30	-24.44	-24.44	57.47	57.47	100.18	-84.35
31	-25.02	-25.02	-57.35	-57.35	83.79	-100.14
32	.00	.00	.13	.13	.00	.00
33	149.53	149.53	471.37	471.37	-644.90	-173.90
34	237.84	237.84	407.71	407.71	-499.16	297.62
35	101.35	101.35	336.87	336.87	-230.27	109.26
36	78.80	78.80	281.03	281.03	-116.37	112.17
37	84.02	84.02	222.37	222.37	-121.67	121.98
38	78.01	78.01	164.70	164.70	-108.04	118.18

FEUP - SCC

MGE-5C - p5 - 02

39	69.59	69.59	111.53	111.53	-93.38	108.42
40	58.27	58.27	64.88	64.88	-76.87	92.13
41	58.00	58.00	24.44	24.44	-68.02	100.18
42	432.27	432.27	12.17	12.17	-2954.33	-1592.69
43	796.10	796.10	12.18	12.18	-2117.29	549.64
44	132.67	132.67	13.08	13.08	-265.02	179.43
45	150.03	150.03	10.61	10.61	-223.34	211.75
46	149.52	149.52	8.08	8.08	-216.25	217.37
47	141.10	141.10	5.71	5.71	-201.20	208.00
48	125.93	125.93	3.64	3.64	-177.07	188.14
49	106.04	106.04	1.94	1.94	-148.70	158.82
50	103.95	103.95	.59	.59	-133.32	168.14
51	143.02	143.02	-483.43	-483.43	-604.60	-154.09
52	229.99	229.99	-419.87	-419.87	-475.79	294.67
53	101.93	101.93	-349.95	-349.95	-230.81	110.67
54	80.22	80.22	-291.63	-291.63	-118.55	114.08
55	85.15	85.15	-230.44	-230.44	-123.33	123.60
56	78.97	78.97	-170.41	-170.41	-109.50	119.51
57	70.29	70.29	-115.17	-115.17	-94.48	109.37
58	58.79	58.79	-66.81	-66.81	-77.65	92.84
59	58.11	58.11	-25.02	-25.02	-68.38	100.14

FEUP - SCC

MGE-5C - p6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p6

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-7.23	-7.23	-20.98	-20.98	30.07	-24.51
2	-6.03	-6.03	-10.68	-10.68	21.08	-23.23
3	-15.45	-15.45	94.14	94.14	55.80	-60.88
4	-18.61	-18.61	46.79	46.79	66.46	-70.30
5	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
6	-33.73	-33.73	-12.74	-12.74	127.26	-127.36
7	-37.92	-37.92	14.76	14.76	134.56	-144.12
8	.00	.00	.04	.04	.00	.00
9	.00	.00	.04	.04	.00	.00
10	-37.70	-37.70	-2.04	-2.04	141.58	-143.08
11	-42.50	-42.50	2.85	2.85	151.57	-160.78
12	.00	.00	.16	.16	.00	.00
13	.00	.00	-.09	-.09	.00	.00
14	-37.10	-37.10	3.69	3.69	139.41	-140.69
15	-41.71	-41.71	-4.01	-4.01	148.70	-157.90
16	.00	.00	.17	.17	.00	.00
17	.00	.00	.13	.13	.00	.00
18	-34.72	-34.72	5.47	5.47	130.41	-131.69
19	-38.92	-38.92	-5.26	-5.26	138.74	-147.34
20	.00	.00	.38	.38	.00	.00
21	.00	.00	-.11	-.11	.00	.00
22	-31.12	-31.12	7.08	7.08	116.90	-118.09
23	-34.70	-34.70	-7.77	-7.77	123.70	-131.36
24	.00	.00	-.53	-.53	.00	.00
25	.00	.00	.11	.11	.00	.00
26	-28.80	-28.80	-6.19	-6.19	108.10	-109.31
27	-31.97	-31.97	9.52	9.52	114.01	-121.00
28	.00	.00	-.44	-.44	.00	.00
29	.00	.00	-.31	-.31	.00	.00
30	-17.62	-17.62	41.76	41.76	65.86	-67.16
31	-20.51	-20.51	-49.95	-49.95	70.80	-79.92
32	.00	.00	-.33	-.33	.00	.00
33	84.80	84.80	239.85	239.85	-510.00	-242.90
34	94.44	94.44	233.42	233.42	-272.59	43.79
35	37.55	37.55	218.99	218.99	-71.77	54.03
36	49.36	49.36	185.51	185.51	-73.27	69.86
37	49.53	49.53	148.48	148.48	-71.78	71.86
38	47.28	47.28	111.94	111.94	-67.67	69.44

FEUP - SCC

MGE-5C - p6 - 02

39	43.15	43.15	77.48	77.48	-61.11	64.01
40	37.31	37.31	46.41	46.41	-53.15	55.05
41	41.05	41.05	17.62	17.62	-53.17	65.86
42	12.41	12.41	28.60	28.60	-23.07	16.02
43	20.99	20.99	31.06	31.06	-34.52	35.80
44	71.84	71.84	27.09	27.09	-134.31	106.35
45	104.05	104.05	22.95	22.95	-155.63	146.12
46	102.71	102.71	18.31	18.31	-148.67	149.19
47	98.19	98.19	13.79	13.79	-140.44	144.32
48	89.42	89.42	9.64	9.64	-126.43	132.88
49	76.92	76.92	6.07	6.07	-109.47	113.59
50	85.50	85.50	2.89	2.89	-110.00	137.96
51	7.41	7.41	-267.59	-267.59	-15.19	8.14
52	11.64	11.64	-264.06	-264.06	-19.20	19.80
53	42.63	42.63	-246.05	-246.05	-84.57	58.23
54	56.98	56.98	-208.42	-208.42	-85.94	79.31
55	56.39	56.39	-166.78	-166.78	-81.57	81.96
56	53.70	53.70	-125.73	-125.73	-76.12	79.62
57	48.88	48.88	-87.11	-87.11	-68.04	73.73
58	41.33	41.33	-52.47	-52.47	-58.06	61.81
59	48.04	48.04	-20.51	-20.51	-59.41	79.92

FEUP - SCC

MGE-5C - p7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p7

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-44.73	-44.73	104.68	104.68	105.21	-98.33
2	-44.73	-44.73	104.67	104.67	-98.33	-203.45
3	-19.12	-19.12	8.86	8.86	106.24	61.30
4	-19.12	-19.12	8.86	8.86	61.30	-46.75
5	-77.75	-77.75	-160.10	-160.10	178.64	-175.14
6	-77.75	-77.75	-160.13	-160.13	-175.14	-357.86
7	-34.37	-34.37	15.17	15.17	193.84	113.08
8	-34.37	-34.37	15.21	15.21	113.08	-81.10
9	-110.11	-110.11	24.78	24.78	255.03	-245.97
10	-110.11	-110.11	24.86	24.86	-245.97	-504.73
11	-49.80	-49.80	15.16	15.16	278.24	161.21
12	-49.80	-49.80	15.10	15.10	161.21	-120.15
13	.00	.00	.03	.03	.00	.00
14	-118.32	-118.32	7.23	7.23	273.68	-264.68
15	-118.32	-118.32	7.24	7.24	-264.68	-542.74
16	-55.72	-55.72	1.82	1.82	309.86	178.92
17	-55.72	-55.72	1.85	1.85	178.92	-135.90
18	.00	.00	.03	.03	.00	.00
19	-118.50	-118.50	9.48	9.48	273.57	-265.62
20	-118.51	-118.51	9.38	9.38	-265.62	-544.11
21	-56.41	-56.41	-2.24	-2.24	314.28	181.70
22	-56.41	-56.41	-2.22	-2.22	181.70	-137.04
23	.00	.00	.18	.18	.00	.00
24	-112.87	-112.87	12.88	12.88	260.19	-253.36
25	-112.87	-112.87	12.89	12.89	-253.36	-518.60
26	-54.62	-54.62	-3.73	-3.73	304.45	176.10
27	-54.62	-54.62	-3.73	-3.73	176.10	-132.48
28	.00	.00	-.13	-.13	.00	.00
29	-104.18	-104.18	13.45	13.45	239.76	-234.25
30	-104.18	-104.18	13.56	13.56	-234.25	-479.07
31	-51.13	-51.13	-5.62	-5.62	285.54	165.38
32	-51.13	-51.13	-5.82	-5.82	165.38	-123.53
33	.00	.00	.30	.30	.00	.00
34	-95.33	-95.33	-26.74	-26.74	218.77	-215.00
35	-95.33	-95.33	-26.70	-26.70	-215.00	-439.03
36	-49.15	-49.15	6.03	6.03	272.75	157.25
37	-49.15	-49.15	6.07	6.07	157.25	-120.42
38	.00	.00	.26	.26	.00	.00

FEUP - SCC

	MGE-5C - p7				- 02	
39	-104.38	-104.38	100.78	100.78	234.79	-240.16
40	-104.38	-104.38	100.80	100.80	-240.16	-485.46
41	-41.24	-41.24	-47.87	-47.87	254.43	157.52
42	-41.24	-41.24	-47.88	-47.88	157.51	-75.48
43	.00	.00	.22	.22	.00	.00
44	85.38	85.38	875.98	875.98	-399.74	-130.79
45	-3.54	-3.54	838.19	838.19	-235.77	-247.64
46	139.18	139.18	761.24	761.24	-422.76	43.49
47	114.53	114.53	651.99	651.99	-225.08	107.05
48	111.53	111.53	534.39	534.39	-173.39	150.06
49	104.86	104.86	416.37	416.37	-131.65	172.44
50	94.02	94.02	303.77	303.77	-96.97	175.69
51	81.74	81.74	199.70	199.70	-72.65	164.41
52	104.68	104.68	104.38	104.38	-68.79	234.80
53	559.01	559.01	-467.71	-467.71	-5505.95	-3745.07
54	-96.43	-96.43	-446.97	-446.97	-4019.09	-4342.14
55	867.29	867.29	-404.09	-404.09	-4888.45	-1983.02
56	707.82	707.82	-344.31	-344.31	-2753.64	-700.96
57	744.74	744.74	-282.16	-282.16	-1439.05	720.69
58	636.98	636.98	-220.39	-220.39	-714.30	1132.94
59	237.83	237.83	-162.31	-162.31	617.19	1306.90
60	143.31	143.31	-109.33	-109.33	695.01	1110.61
61	107.56	107.56	-63.15	-63.15	521.49	833.42
62	327.79	327.79	.00	.00	-950.57	.01
63	10.09	10.09	-408.27	-408.27	-16.79	15.00
64	18.94	18.94	-391.22	-391.22	-31.75	31.71
65	31.53	31.53	-357.16	-357.16	-53.92	51.71
66	46.66	46.66	-307.68	-307.68	-68.46	66.85
67	47.60	47.60	-252.23	-252.23	-69.07	68.98
68	46.94	46.94	-196.00	-196.00	-68.09	68.05
69	44.58	44.58	-141.48	-141.48	-64.47	64.80
70	40.18	40.18	-90.38	-90.38	-58.75	57.76
71	47.65	47.65	-41.24	-41.24	-62.69	75.49

FEUP - SCC

MGE-5C - p8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p8

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	82.03	82.03	.00	.00	-482.09	-223.69
2	-18.17	-18.17	.00	.00	-223.69	-284.57
3	54.78	54.78	.00	.00	-284.57	-101.07
4	17.01	17.01	.00	.00	-101.07	-51.73
5	30.05	30.05	.00	.00	-51.73	35.42
6	4.14	4.14	.00	.00	35.42	47.43
7	2.74	2.74	.00	.00	47.43	55.38
8	4.62	4.62	.00	.00	55.38	68.77
9	-40.87	-40.87	.00	.00	68.77	-49.76
10	17.16	17.16	.00	.00	-49.76	.00

FEUP - SCC

MGE-5C - p9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p9

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-34.75	-34.75	-11.26	-11.26	59.35	-98.75
2	-34.75	-34.75	-11.25	-11.25	-98.75	-180.41
3	-27.72	-27.72	12.30	12.30	155.21	90.08
4	-27.72	-27.72	12.28	12.28	90.08	-66.53
5	-55.50	-55.50	-7.97	-7.97	92.20	-160.32
6	-55.50	-55.50	-8.03	-8.03	-160.32	-290.74
7	-44.64	-44.64	9.63	9.63	252.60	147.70
8	-44.64	-44.64	9.59	9.59	147.70	-104.52
9	-66.51	-66.51	-11.21	-11.21	112.92	-189.69
10	-66.51	-66.51	-11.17	-11.17	-189.69	-345.99
11	-54.47	-54.47	13.28	13.28	306.49	178.49
12	-54.47	-54.47	13.23	13.23	178.49	-129.26
13	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
14	-68.85	-68.85	2.68	2.68	119.36	-193.90
15	-68.85	-68.85	2.75	2.75	-193.90	-355.70
16	-57.49	-57.49	-2.55	-2.55	321.73	186.62
17	-57.49	-57.49	-2.56	-2.56	186.62	-138.22
18	.00	.00	.10	.10	.00	.00
19	-66.29	-66.29	3.29	3.29	114.55	-187.09
20	-66.29	-66.29	3.26	3.26	-187.09	-342.88
21	-56.63	-56.63	-2.96	-2.96	317.31	184.23
22	-56.63	-56.63	-2.83	-2.83	184.23	-135.71
23	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
24	-61.57	-61.57	4.04	4.04	106.27	-173.88
25	-61.57	-61.57	4.17	4.17	-173.88	-318.58
26	-53.99	-53.99	-3.40	-3.40	302.65	175.78
27	-53.99	-53.99	-3.53	-3.53	175.78	-129.25
28	.00	.00	-.23	-.23	.00	.00
29	-55.61	-55.61	4.48	4.48	95.67	-157.37
30	-55.61	-55.61	4.61	4.61	-157.37	-288.06
31	-50.13	-50.13	-4.30	-4.30	281.43	163.63
32	-50.13	-50.13	-4.64	-4.64	163.63	-119.59
33	.00	.00	-.23	-.23	.00	.00
34	-51.21	-51.21	-3.12	-3.12	89.39	-143.61
35	-51.21	-51.21	-3.12	-3.12	-143.61	-263.95
36	-47.65	-47.65	6.16	6.16	266.10	154.12
37	-47.65	-47.65	6.17	6.17	154.12	-115.11
38	.00	.00	.10	.10	.00	.00

FEUP - SCC

MGE-5C - p9 - 02

39	-56.80	-56.80	33.30	33.30	51.55	-206.87
40	-56.79	-56.79	33.27	33.27	-206.88	-340.34
41	-38.21	-38.21	-45.27	-45.27	235.79	145.99
42	-38.21	-38.21	-45.16	-45.16	145.99	-69.92
43	.00	.00	-.26	-.26	.00	.00
44	12.45	12.45	513.48	513.48	-19.17	20.06
45	23.70	23.70	479.70	479.70	-39.29	40.09
46	30.95	30.95	425.22	425.22	-52.27	51.41
47	41.97	41.97	359.42	359.42	-61.55	60.15
48	40.64	40.64	291.04	291.04	-59.26	58.60
49	38.36	38.36	225.02	225.02	-55.98	55.26
50	34.99	34.99	163.57	163.57	-51.04	50.44
51	30.89	30.89	107.99	107.99	-45.25	44.33
52	33.32	33.32	56.79	56.79	-45.07	51.55
53	839.57	839.57	-84.96	-84.96	-7713.22	-5068.58
54	685.19	685.19	-78.20	-78.20	-5403.55	-3108.14
55	690.74	690.74	-67.66	-67.66	-3625.99	-1312.01
56	365.43	365.43	-55.89	-55.89	-1835.87	-776.13
57	708.82	708.82	-44.75	-44.75	-1220.18	835.39
58	647.60	647.60	-35.23	-35.23	-775.11	1102.92
59	188.44	188.44	-27.71	-27.71	640.88	1187.37
60	107.04	107.04	-22.21	-22.21	685.08	995.49
61	70.48	70.48	-18.60	-18.60	502.40	706.80
62	325.22	325.22	.00	.00	-943.15	-.01
63	14.42	14.42	-428.52	-428.52	-23.72	21.72
64	26.70	26.70	-401.51	-401.51	-44.81	44.62
65	35.42	35.42	-357.57	-357.57	-60.12	58.54
66	48.26	48.26	-303.56	-303.56	-70.77	69.19
67	47.59	47.59	-246.36	-246.36	-69.08	68.92
68	46.04	46.04	-189.89	-189.89	-66.84	66.69
69	43.22	43.22	-135.97	-135.97	-62.59	62.75
70	38.93	38.93	-85.86	-85.86	-56.86	56.03
71	44.48	44.48	-38.21	-38.21	-59.08	69.92

FEUP - SCC

MGE-5C - p10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicais

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p10

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-24.25	-24.25	-17.11	-17.11	86.00	-97.07
2	-31.26	-31.26	65.69	65.69	113.32	-116.44
3	-38.40	-38.40	33.42	33.42	136.07	-153.82
4	-49.44	-49.44	-118.18	-118.18	179.38	-184.04
5	-48.32	-48.32	-13.29	-13.29	171.96	-192.85
6	-61.51	-61.51	23.30	23.30	223.23	-228.83
7	.00	.00	-.14	-.14	.00	.00
8	-49.64	-49.64	4.10	4.10	177.63	-197.14
9	-62.21	-62.21	5.78	5.78	225.93	-231.34
10	.00	.00	-.12	-.12	.00	.00
11	-47.85	-47.85	4.49	4.49	171.11	-190.18
12	-60.04	-60.04	-6.74	-6.74	218.02	-223.27
13	.00	.00	-.14	-.14	.00	.00
14	-44.52	-44.52	5.65	5.65	159.22	-176.90
15	-55.74	-55.74	-7.99	-7.99	202.44	-207.28
16	.00	.00	-.24	-.24	.00	.00
17	-39.93	-39.93	7.88	7.88	142.74	-158.72
18	-50.02	-50.02	-10.43	-10.43	181.59	-186.08
19	.00	.00	-.20	-.20	.00	.00
20	-36.67	-36.67	-12.00	-12.00	131.79	-145.05
21	-44.99	-44.99	29.98	29.98	163.62	-167.03
22	.00	.00	.43	.43	.00	.00
23	-27.50	-27.50	53.51	53.51	89.86	-117.78
24	-43.23	-43.23	-79.14	-79.14	154.22	-163.52
25	.00	.00	-.22	-.22	.00	.00
26	23.13	23.13	354.09	354.09	-48.45	24.40
27	34.34	34.34	330.95	330.95	-61.64	53.41
28	50.31	50.31	293.41	293.41	-89.63	78.90
29	63.15	63.15	245.57	245.57	-93.28	89.86
30	61.00	61.00	196.23	196.23	-87.92	88.99
31	57.70	57.70	148.53	148.53	-82.31	85.03
32	52.73	52.73	104.07	104.07	-74.29	78.62
33	45.09	45.09	64.17	64.17	-64.18	66.59
34	53.48	53.48	27.50	27.50	-65.25	89.86
35	69.90	69.90	100.39	100.39	-249.04	-28.86
36	121.74	121.74	93.76	93.76	-193.17	214.66
37	141.21	141.21	82.99	82.99	-283.12	189.94
38	152.32	152.32	69.95	69.95	-228.09	213.63

FEUP - SCC

	MGE-5C - p10				- 02	
39	149.05	149.05	57.47	57.47	-211.12	221.12
40	139.66	139.66	45.33	45.33	-188.70	216.31
41	127.15	127.15	34.13	34.13	-164.13	204.60
42	105.79	105.79	24.05	24.05	-136.32	170.46
43	141.62	141.62	15.73	15.73	-138.70	272.00
44	51.58	51.58	-454.48	-454.48	-202.42	-39.94
45	87.97	87.97	-424.71	-424.71	-132.83	161.86
46	86.49	86.49	-376.40	-376.40	-187.09	102.64
47	84.68	84.68	-315.51	-315.51	-128.39	117.19
48	83.27	83.27	-253.70	-253.70	-116.11	125.38
49	77.59	77.59	-193.86	-193.86	-99.73	125.27
50	69.94	69.94	-138.21	-138.21	-83.35	119.48
51	58.43	58.43	-88.21	-88.21	-67.35	102.09
52	79.14	79.14	-43.23	-43.23	-65.99	163.52

FEUP - SCC

MGE-6 - p1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p1

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	47.00	.00	2	37.00	.00
3	28.00	.00	4	28.00	.00
5	53.00	.00	6	43.00	.00
7	36.00	.00	8	36.00	.00
9	58.00	.00	10	48.00	.00
11	41.00	.00	12	41.00	.00
13	58.00	.00	14	48.00	.00
15	41.00	.00	16	41.00	.00
17	58.00	.00	18	48.00	.00
19	41.00	.00	20	41.00	.00
21	58.00	.00	22	48.00	.00
23	41.00	.00	24	41.00	.00
25	58.00	.00	26	48.00	.00
27	41.00	.00	28	41.00	.00
29	58.00	.00	30	48.00	.00
31	41.00	.00	32	41.00	.00
33	17.00	.00	34	17.00	.00
35	5.00	.00	36	5.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
33	3.00	171.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	19.00	.00	2	15.00	.00
3	11.00	.00	4	11.00	.00
5	14.00	.00	6	11.00	.00
7	9.00	.00	8	9.00	.00
9	14.00	.00	10	12.00	.00
11	6.00	.00	12	6.00	.00
13	14.00	.00	14	12.00	.00
15	6.00	.00	16	6.00	.00
17	14.00	.00	18	12.00	.00
19	6.00	.00	20	6.00	.00
21	14.00	.00	22	12.00	.00
23	6.00	.00	24	6.00	.00
25	14.00	.00	26	12.00	.00
27	6.00	.00	28	6.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p1 - 02

29	14.00	.00	30	12.00	.00
31	6.00	.00	32	6.00	.00
33	7.00	.00	34	7.00	.00
35	.00	.00	36	.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
33	3.00	26.00	.00

ACCAO 3 : vento x
(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	225.20	-467.80	370.57	370.57	111.60	-737.50
	2	258.66	-434.34	389.05	389.05	-15.73	-630.64
	3	142.48	-430.82	353.97	353.97	260.65	-748.57
	4	226.12	-347.18	400.18	400.18	-57.69	-481.42
	5	-41.86	-397.46	127.94	127.94	657.35	-880.30
	6	261.98	-93.62	373.61	373.61	-498.24	91.00
2	1	125.73	-365.67	1213.37	1213.37	125.68	-630.14
	2	165.37	-326.03	1305.82	1305.82	5.07	-501.01
	3	55.41	-350.94	1143.64	1143.64	252.09	-678.83
	4	154.51	-251.84	1374.75	1374.75	-49.44	-356.01
	5	-121.79	-373.79	273.54	273.54	631.55	-929.50
	6	243.70	-8.30	1405.21	1405.21	-480.48	261.00
3	1	-52.05	-324.07	-1161.51	-1161.51	308.61	-565.86

FEUP - SCC

						MGE-6 - p1	- 03
	2	-2.82	-274.84	-1259.03	-1259.03	192.04	-453.51
	3	-105.24	-331.23	-1085.79	-1085.79	402.48	-612.31
	4	17.84	-208.15	-1329.59	-1329.59	111.06	-331.43
	5	-257.13	-397.56	-220.53	-220.53	704.13	-818.00
	6	191.63	51.20	-1388.58	-1388.58	-358.92	205.65
4	1	104.68	-296.05	-355.36	-355.36	86.39	-569.04
	2	141.26	-259.47	-380.12	-380.12	-30.81	-435.67
	3	40.26	-292.65	-337.16	-337.16	219.66	-644.80
	4	131.71	-201.20	-399.05	-399.05	-73.35	-311.36
	5	-117.88	-324.75	-90.23	-90.23	594.94	-921.08
	6	216.09	9.22	-400.74	-400.74	-477.24	294.43
5	1	248.50	-455.00	50.81	50.81	32.43	-690.34
	2	285.09	-418.41	-25.34	-25.34	-100.63	-567.22
	3	179.33	-435.97	116.84	116.84	164.11	-734.11
	4	270.82	-344.48	-73.53	-73.53	-168.52	-426.31
	5	-28.65	-419.25	372.21	372.21	623.55	-944.07
	6	310.21	-80.39	-339.38	-339.38	-612.32	192.04
6	1	141.70	-368.60	363.98	363.98	133.87	-580.87
	2	191.26	-319.04	65.92	65.92	-18.89	-421.42
	3	77.89	-370.04	595.35	595.35	261.69	-658.60
	4	201.78	-246.15	-149.81	-149.81	-120.20	-259.96
	5	-146.22	-430.98	1542.46	1542.46	768.50	-1049.70
	6	320.83	36.07	-1241.96	-1241.96	-668.29	455.93
7	1	-51.24	-365.12	-332.44	-332.44	304.49	-663.56
	2	6.21	-307.67	-57.25	-57.25	168.77	-532.14
	3	-97.66	-373.87	-538.52	-538.52	391.69	-704.64
	4	45.96	-230.25	149.47	149.47	52.40	-376.09
	5	-284.33	-460.10	-1424.86	-1424.86	775.57	-955.21
	6	248.37	72.60	1165.64	1165.64	-485.99	260.28
8	1	183.35	-279.02	-103.31	-103.31	-70.74	-398.42
	2	223.24	-239.13	-22.99	-22.99	-204.45	-258.85
	3	121.32	-285.57	-161.00	-161.00	72.61	-489.92
	4	221.06	-185.83	39.81	39.81	-261.66	-141.00
	5	-79.69	-338.62	-418.33	-418.33	571.77	-860.96
	6	293.68	34.75	338.67	338.67	-678.66	446.20
9	1	337.09	-418.91	54.60	54.60	-222.20	-508.55
	2	342.24	-413.76	56.41	56.41	-238.00	-488.33
	3	293.42	-374.38	46.63	46.63	-182.88	-466.24
	4	306.29	-361.51	51.14	51.14	-222.39	-415.69
	5	148.32	-277.28	15.64	15.64	2.20	-449.16
	6	233.79	-191.81	46.60	46.60	-260.18	-113.25
10	1	286.29	-280.71	12.39	12.39	-305.63	-288.03
	2	293.10	-273.90	13.06	13.06	-329.32	-268.83
	3	246.04	-252.92	9.73	9.73	-249.11	-270.77
	4	263.06	-235.90	11.41	11.41	-308.34	-222.77
	5	105.74	-211.78	-6.99	-6.99	18.08	-315.97
	6	218.05	-99.47	20.13	20.13	-372.48	1.02
11	1	171.86	-155.97	-1.83	-1.83	-187.94	-151.00
	2	179.78	-148.05	-6.84	-6.84	-206.14	-132.37
	3	151.49	-151.22	2.84	2.84	-155.56	-154.93

FEUP - SCC

					MGE-6 - p1			- 04
	4	171.29	-131.42	-9.68	-9.68	-201.06	-108.35	
	5	38.20	-158.03	40.26	40.26	37.77	-240.84	
	6	170.58	-25.65	-44.41	-44.41	-267.19	69.79	
12	1	261.36	-221.57	33.62	33.62	-276.95	-140.67	
	2	265.28	-217.65	32.04	32.04	-290.69	-127.54	
	3	238.08	-207.86	32.51	32.51	-244.32	-140.82	
	4	247.88	-198.05	28.55	28.55	-278.67	-108.00	
	5	124.91	-164.16	33.20	33.20	-55.38	-189.78	
	6	190.02	-99.05	6.48	6.48	-283.37	28.21	
13	1	346.01	-409.99	-2.43	-2.43	-261.86	-485.81	
	2	351.76	-404.24	-2.09	-2.09	-279.98	-463.69	
	3	300.70	-367.10	-2.52	-2.52	-215.73	-448.13	
	4	315.07	-352.73	-1.68	-1.68	-261.02	-392.82	
	5	148.49	-277.11	-5.63	-5.63	-1.59	-451.79	
	6	243.81	-181.79	2.91	2.91	-301.78	-84.72	
14	1	271.66	-295.34	-2.11	-2.11	-259.63	-334.22	
	2	279.29	-287.71	.29	.29	-285.68	-312.23	
	3	232.38	-266.58	-4.01	-4.01	-206.43	-314.16	
	4	251.45	-247.51	1.99	1.99	-271.56	-259.16	
	5	91.15	-226.37	-21.53	-21.53	62.37	-363.57	
	6	216.49	-101.03	20.14	20.14	-366.07	-2.39	
15	1	189.01	-138.81	.40	.40	-223.30	-106.59	
	2	198.18	-129.64	-.85	-.85	-244.57	-85.21	
	3	166.51	-136.21	1.34	1.34	-186.18	-115.74	
	4	189.43	-113.28	-1.77	-1.77	-239.35	-62.30	
	5	39.08	-157.15	13.40	13.40	39.42	-235.07	
	6	191.26	-4.97	-13.68	-13.68	-313.70	119.43	
16	1	255.25	-227.68	-.23	-.23	-261.61	-167.17	
	2	259.85	-223.08	-.62	-.62	-277.70	-151.75	
	3	231.76	-214.17	.16	.16	-227.73	-167.47	
	4	243.26	-202.67	-.81	-.81	-267.96	-128.92	
	5	115.86	-173.21	3.86	3.86	-27.38	-223.83	
	6	191.93	-97.14	-4.25	-4.25	-293.38	31.25	
17	1	348.30	-407.70	2.77	2.77	-266.47	-474.36	
	2	354.26	-401.74	2.77	2.77	-285.19	-451.36	
	3	302.47	-365.33	2.36	2.36	-219.06	-439.05	
	4	317.37	-350.43	2.37	2.37	-265.86	-381.56	
	5	148.76	-276.84	-1.78	-1.78	-1.40	-449.70	
	6	246.09	-179.51	4.76	4.76	-307.05	-74.01	
18	1	263.57	-303.43	-1.98	-1.98	-235.13	-360.66	
	2	271.55	-295.45	-2.23	-2.23	-262.40	-337.68	
	3	224.90	-274.06	-1.76	-1.76	-183.74	-338.58	
	4	244.84	-254.12	-2.38	-2.38	-251.93	-281.14	
	5	84.69	-232.83	-13.61	-13.61	82.74	-383.93	
	6	213.95	-103.57	10.87	10.87	-359.43	-11.75	
19	1	199.39	-128.44	-2.79	-2.79	-250.12	-85.17	
	2	208.74	-119.09	-2.75	-2.75	-271.77	-63.34	
	3	176.03	-126.68	-2.51	-2.51	-210.72	-95.98	
	4	199.41	-103.31	-2.41	-2.41	-264.83	-41.40	
	5	45.06	-151.17	7.89	7.89	23.78	-222.93	

FEUP - SCC

		MGE-6 - p1					- 05
	6	197.97	1.74	-11.04	-11.04	-330.51	133.82
20	1	252.81	-230.12	1.81	1.81	-249.41	-171.70
	2	257.61	-225.31	1.78	1.78	-266.27	-155.63
	3	229.27	-216.66	1.76	1.76	-215.55	-172.37
	4	241.29	-204.65	1.69	1.69	-257.71	-132.20
	5	113.24	-175.83	3.96	3.96	-15.63	-230.01
	6	191.61	-97.46	-1.68	-1.68	-290.45	32.02
21	1	350.60	-405.40	2.21	2.21	-272.98	-464.77
	2	356.43	-399.57	1.92	1.92	-291.31	-442.31
	3	304.54	-363.26	2.12	2.12	-224.92	-430.44
	4	319.11	-348.69	1.41	1.41	-270.74	-374.27
	5	151.69	-273.91	5.49	5.49	-10.06	-437.84
	6	245.55	-180.05	-3.27	-3.27	-305.13	-75.89
22	1	257.29	-309.71	-.95	-.95	-215.70	-380.82
	2	265.15	-301.85	-1.93	-1.93	-242.54	-358.13
	3	219.41	-279.55	-.21	-.21	-166.89	-356.35
	4	239.06	-259.90	-2.66	-2.66	-233.99	-299.63
	5	82.87	-234.65	14.93	14.93	87.38	-390.72
	6	208.56	-108.96	-16.84	-16.84	-341.89	-28.16
23	1	207.62	-120.20	-2.00	-2.00	-270.81	-67.56
	2	216.67	-111.16	-1.21	-1.21	-291.76	-46.44
	3	183.94	-118.77	-2.40	-2.40	-230.43	-78.91
	4	206.56	-96.15	-.44	-.44	-282.81	-26.10
	5	53.51	-142.72	-13.38	-13.38	3.34	-204.09
	6	199.32	3.09	11.57	11.57	-334.53	136.08
24	1	251.22	-231.70	.61	.61	-242.02	-175.16
	2	255.97	-226.95	.81	.81	-258.71	-159.32
	3	227.78	-218.15	.47	.47	-208.58	-175.58
	4	239.66	-206.28	.96	.96	-250.30	-135.97
	5	113.22	-175.85	-2.94	-2.94	-14.16	-228.70
	6	189.58	-99.49	3.90	3.90	-282.46	26.09
25	1	352.01	-403.99	-2.00	-2.00	-275.69	-457.62
	2	357.54	-398.46	-2.39	-2.39	-293.09	-436.34
	3	305.97	-361.83	-1.59	-1.59	-227.85	-423.38
	4	319.78	-348.02	-2.56	-2.56	-271.35	-370.18
	5	155.78	-269.82	3.75	3.75	-21.81	-420.92
	6	242.76	-182.84	-6.46	-6.46	-295.53	-85.80
26	1	253.13	-313.87	3.28	3.28	-203.54	-394.84
	2	260.64	-306.36	1.50	1.50	-229.13	-373.14
	3	216.00	-282.96	4.34	4.34	-157.17	-368.08
	4	234.77	-264.19	-.11	-.11	-221.16	-313.83
	5	84.53	-232.99	21.82	21.82	80.22	-387.41
	6	201.98	-115.54	-19.12	-19.12	-320.36	-48.07
27	1	212.92	-114.91	-2.21	-2.21	-283.42	-55.55
	2	221.41	-106.41	-1.04	-1.04	-303.08	-35.70
	3	189.33	-113.39	-2.95	-2.95	-243.15	-66.59
	4	210.56	-92.15	-.03	-.03	-292.30	-16.99
	5	62.66	-133.57	-15.92	-15.92	-18.09	-182.94
	6	196.28	.05	13.99	13.99	-327.55	128.92

FEUP - SCC

MGE-6 - p1 - 06

28	1	250.34	-232.58	2.26	2.26	-238.48	-177.64
	2	254.89	-228.03	2.58	2.58	-254.50	-162.50
	3	227.08	-218.86	1.85	1.85	-205.62	-177.45
	4	238.45	-207.48	2.64	2.64	-245.66	-139.59
	5	114.99	-174.08	-2.70	-2.70	-19.83	-222.19
	6	186.54	-102.53	5.62	5.62	-271.76	15.97
29	1	354.90	-401.10	26.48	26.48	-292.87	-454.58
	2	360.26	-395.74	26.81	26.81	-309.72	-433.93
	3	308.64	-359.16	23.59	23.59	-243.62	-420.47
	4	322.03	-345.77	24.40	24.40	-285.77	-368.86
	5	160.44	-265.16	11.84	11.84	-41.22	-407.72
	6	241.22	-184.38	18.97	18.97	-295.43	-96.46
30	1	250.00	-317.00	-33.11	-33.11	-188.33	-399.40
	2	257.32	-309.68	-30.11	-30.11	-213.29	-378.20
	3	213.39	-285.57	-33.11	-33.11	-144.12	-371.47
	4	231.71	-267.25	-25.61	-25.61	-206.54	-318.47
	5	86.44	-231.08	-43.25	-43.25	76.21	-379.43
	6	196.48	-121.04	5.11	5.11	-298.66	-61.05
31	1	216.42	-111.40	-13.70	-13.70	-297.49	-53.31
	2	224.58	-103.24	-14.46	-14.46	-316.40	-34.30
	3	192.93	-109.78	-11.61	-11.61	-256.95	-63.64
	4	213.32	-89.39	-13.51	-13.51	-304.24	-16.10
	5	70.27	-125.96	1.37	1.37	-39.00	-168.50
	6	192.85	-3.38	-17.44	-17.44	-323.42	117.08
32	1	253.00	-229.92	-23.54	-23.54	-240.99	-161.93
	2	257.42	-225.51	-23.79	-23.79	-256.54	-147.23
	3	229.54	-216.39	-21.11	-21.11	-208.00	-162.97
	4	240.58	-205.36	-21.73	-21.73	-246.86	-126.22
	5	118.85	-170.22	-10.98	-10.98	-29.29	-205.26
	6	185.61	-103.46	-16.58	-16.58	-264.47	16.90
33	1	270.93	-276.57	-119.76	-119.76	-187.88	-355.38
	2	274.10	-273.40	-125.89	-125.89	-197.24	-342.54
	3	235.72	-244.28	-100.66	-100.66	-158.35	-324.34
	4	243.65	-236.35	-115.97	-115.97	-181.74	-292.25
	5	129.26	-175.74	-24.16	-24.16	-39.72	-290.50
	6	175.73	-129.27	-113.81	-113.81	-177.00	-102.49
34	1	96.44	-130.36	22.25	22.25	-95.54	-202.39
	2	101.14	-125.66	-1.94	-1.94	-111.99	-189.26
	3	74.28	-112.83	42.48	42.48	-64.95	-186.38
	4	86.02	-101.09	-17.98	-17.98	-106.09	-153.55
	5	14.97	-100.95	183.95	183.95	67.17	-203.68
	6	83.62	-32.30	-166.69	-166.69	-173.08	-11.45
35	1	77.29	42.41	16.54	16.54	-174.18	104.13
	2	81.39	46.51	34.32	34.32	-183.43	113.94
	3	68.20	33.32	- .26	- .26	-149.36	86.68
	4	78.45	43.57	44.19	44.19	-172.48	111.21
	5	17.74	-5.51	-116.16	-116.16	-35.97	-7.51
	6	77.34	54.09	143.91	143.91	-170.64	134.95
36	1	14.29	-37.09	-39.34	-39.34	33.14	-44.94

FEUP - SCC

						MGE-6 - p1	- 07
	2	16.81	-34.57	-34.03	-34.03	23.97	-36.86
	3	13.09	-38.29	-41.45	-41.45	36.87	-49.43
	4	19.38	-31.99	-28.18	-28.18	13.95	-29.25
	5	-7.60	-41.85	-61.78	-61.78	84.05	-85.32
	6	29.55	-4.70	16.20	16.20	-51.57	33.56
37	1	383.24	383.24	-2833.54	-2833.54	-1062.94	144.28
	2	321.25	321.25	-2940.32	-2940.32	-850.67	161.27
	3	440.75	440.75	-2373.27	-2373.27	-1223.12	165.22
	4	285.77	285.77	-2640.24	-2640.24	-692.43	207.74
	5	502.11	502.11	-1034.44	-1034.44	-1572.30	9.35
	6	-12.87	-12.87	-2138.93	-2138.93	294.83	254.31
38	1	12.68	12.68	-2608.34	-2608.34	32.67	75.13
	2	-67.80	-67.80	-2681.67	-2681.67	176.99	-50.14
	3	86.78	86.78	-2230.79	-2230.79	-95.39	195.33
	4	-114.41	-114.41	-2414.12	-2414.12	265.42	-117.84
	5	373.87	373.87	-1054.66	-1054.66	-646.65	605.81
	6	-386.18	-386.18	-1898.60	-1898.60	751.20	-542.48
39	1	-38.14	-38.14	-2359.84	-2359.84	42.71	-85.05
	2	-42.46	-42.46	-2396.57	-2396.57	50.49	-91.76
	3	-30.06	-30.06	-2051.46	-2051.46	31.22	-69.48
	4	-40.88	-40.88	-2143.30	-2143.30	50.68	-86.27
	5	13.39	13.39	-1044.07	-1044.07	-39.34	5.52
	6	-58.54	-58.54	-1627.62	-1627.62	91.42	-104.67
40	1	-92.74	-92.74	-2022.75	-2022.75	137.15	-131.80
	2	-98.87	-98.87	-2054.34	-2054.34	146.24	-140.49
	3	-76.69	-76.69	-1758.04	-1758.04	113.40	-109.00
	4	-92.02	-92.02	-1837.01	-1837.01	136.13	-130.74
	5	-2.32	-2.32	-895.26	-895.26	3.29	-3.43
	6	-105.07	-105.07	-1394.33	-1394.33	155.53	-149.16
41	1	-90.31	-90.31	-1676.74	-1676.74	130.06	-131.83
	2	-96.78	-96.78	-1702.58	-1702.58	139.48	-141.17
	3	-74.17	-74.17	-1457.34	-1457.34	106.73	-108.37
	4	-90.34	-90.34	-1521.94	-1521.94	130.28	-131.71
	5	.82	.82	-746.35	-746.35	-1.91	.47
	6	-105.48	-105.48	-1150.94	-1150.94	152.69	-153.21
42	1	-93.08	-93.08	-1328.44	-1328.44	134.63	-135.30
	2	-99.55	-99.55	-1348.32	-1348.32	144.02	-144.68
	3	-76.54	-76.54	-1154.87	-1154.87	110.69	-111.27
	4	-92.72	-92.72	-1204.57	-1204.57	134.14	-134.73
	5	-1.24	-1.24	-597.34	-597.34	1.74	-1.86
	6	-106.40	-106.40	-905.10	-905.10	153.96	-154.60
43	1	-95.28	-95.28	-977.84	-977.84	137.68	-138.63
	2	-101.47	-101.47	-991.90	-991.90	146.62	-147.65
	3	-78.65	-78.65	-850.33	-850.33	113.65	-114.45
	4	-94.13	-94.13	-885.46	-885.46	136.01	-136.98
	5	-5.49	-5.49	-445.53	-445.53	8.12	-7.80
	6	-104.37	-104.37	-659.67	-659.67	150.62	-152.07
44	1	-93.28	-93.28	-625.83	-625.83	137.06	-133.45
	2	-99.08	-99.08	-634.36	-634.36	145.45	-141.89
	3	-77.07	-77.07	-544.36	-544.36	113.40	-110.09

FEUP - SCC

						MGE-6 - p1	- 08
	4	-91.57	-91.57	-565.68	-565.68	134.38	-131.18
	5	-8.58	-8.58	-289.71	-289.71	13.94	-10.94
	6	-98.57	-98.57	-416.95	-416.95	143.53	-142.33
45	1	-119.76	-119.76	-270.93	-270.93	159.41	-187.88
	2	-125.89	-125.89	-274.10	-274.10	167.84	-197.24
	3	-100.65	-100.65	-235.72	-235.72	133.53	-158.35
	4	-115.98	-115.98	-243.65	-243.65	154.59	-181.74
	5	-24.13	-24.13	-129.26	-129.26	30.24	-39.72
	6	-113.84	-113.84	-175.73	-175.73	153.14	-177.00
46	1	1193.87	1193.87	-5592.28	-5592.28	-3292.77	467.92
	2	1029.14	1029.14	-5624.49	-5624.49	-2441.89	799.90
	3	1315.67	1315.67	-4861.83	-4861.83	-3977.98	166.39
	4	903.85	903.85	-4942.37	-4942.37	-1850.78	996.33
	5	1427.01	1427.01	-2926.99	-2926.99	-5776.02	-1280.93
	6	51.89	51.89	-3295.24	-3295.24	1869.26	2032.72
47	1	351.07	351.07	-4998.75	-4998.75	-395.25	780.82
	2	112.37	112.37	-5024.78	-5024.78	164.20	540.65
	3	526.01	526.01	-4375.60	-4375.60	-834.27	927.84
	4	-70.73	-70.73	-4440.67	-4440.67	564.35	327.42
	5	1280.57	1280.57	-2647.91	-2647.91	-2792.27	1497.63
	6	-978.86	-978.86	-2961.32	-2961.32	2603.69	-675.50
48	1	37.89	37.89	-4402.04	-4402.04	-43.39	83.56
	2	21.12	21.12	-4415.11	-4415.11	-7.69	63.05
	3	47.50	47.50	-3861.74	-3861.74	-67.95	91.16
	4	5.55	5.55	-3894.41	-3894.41	21.30	39.91
	5	156.31	156.31	-2366.56	-2366.56	-315.20	208.43
	6	-122.26	-122.26	-2568.43	-2568.43	285.09	-124.50
49	1	80.11	80.11	-3696.85	-3696.85	-119.37	112.95
	2	64.47	64.47	-3708.25	-3708.25	-95.96	90.99
	3	84.40	84.40	-3241.32	-3241.32	-125.97	118.78
	4	45.29	45.29	-3269.84	-3269.84	-67.44	63.90
	5	173.35	173.35	-1983.41	-1983.41	-259.00	243.71
	6	-90.20	-90.20	-2158.72	-2158.72	134.94	-126.64
50	1	79.78	79.78	-3015.20	-3015.20	-113.23	118.14
	2	62.08	62.08	-3024.72	-3024.72	-87.01	93.02
	3	85.89	85.89	-2641.84	-2641.84	-122.92	126.15
	4	41.63	41.63	-2665.66	-2665.66	-57.36	63.35
	5	185.65	185.65	-1615.04	-1615.04	-270.89	267.48
	6	-103.83	-103.83	-1760.54	-1760.54	155.15	-145.96
51	1	84.54	84.54	-2343.92	-2343.92	-121.09	124.08
	2	67.08	67.08	-2351.43	-2351.43	-95.94	98.60
	3	90.02	90.02	-2051.62	-2051.62	-129.16	131.89
	4	46.37	46.37	-2070.39	-2070.39	-66.28	68.19
	5	185.47	185.47	-1253.46	-1253.46	-265.68	272.19
	6	-97.93	-97.93	-1367.14	-1367.14	140.19	-143.82
52	1	87.70	87.70	-1681.23	-1681.23	-124.99	129.33
	2	70.93	70.93	-1686.71	-1686.71	-101.17	104.53
	3	92.36	92.36	-1468.95	-1468.95	-131.65	136.20
	4	50.44	50.44	-1482.64	-1482.64	-72.09	74.18
	5	179.53	179.53	-896.65	-896.65	-253.58	267.07

FEUP - SCC

						MGE-6 - p1	- 09
	6	-87.85	-87.85	-978.56	-978.56	122.73	-132.04
53	1	82.42	82.42	-1024.11	-1024.11	-124.75	114.28
	2	67.04	67.04	-1027.60	-1027.60	-102.68	91.73
	3	86.44	86.44	-891.11	-891.11	-130.01	120.68
	4	47.98	47.98	-899.85	-899.85	-74.84	64.30
	5	163.01	163.01	-542.29	-542.29	-234.47	238.26
	6	-76.74	-76.74	-593.74	-593.74	102.92	-119.62
54	1	142.01	142.01	-373.01	-373.01	-151.97	259.85
	2	123.95	123.95	-374.54	-374.54	-128.91	230.55
	3	143.13	143.13	-318.56	-318.56	-155.67	259.39
	4	98.00	98.00	-322.37	-322.37	-98.03	186.16
	5	208.14	208.14	-190.70	-190.70	-245.94	357.66
	6	-52.91	-52.91	-212.89	-212.89	82.85	-70.59
55	1	1092.55	1092.55	-3855.90	-3855.90	-2453.97	987.57
	2	979.41	979.41	-3879.81	-3879.81	-1904.98	1180.16
	3	1170.65	1170.65	-3400.97	-3400.97	-2907.72	779.82
	4	887.79	887.79	-3460.76	-3460.76	-1535.25	1261.30
	5	1134.47	1134.47	-2075.16	-2075.16	-3915.76	-342.19
	6	234.82	234.82	-2305.10	-2305.10	935.11	1674.81
56	1	242.54	242.54	-3542.27	-3542.27	48.82	861.34
	2	29.18	29.18	-3556.59	-3556.59	487.11	584.87
	3	392.83	392.83	-3155.27	-3155.27	-301.49	1014.48
	4	-140.57	-140.57	-3191.08	-3191.08	794.23	323.31
	5	1100.60	1100.60	-1958.34	-1958.34	-1975.08	1711.92
	6	-936.76	-936.76	-2105.34	-2105.34	2293.98	-844.15
57	1	19.53	19.53	-3224.91	-3224.91	-24.02	41.41
	2	9.27	9.27	-3231.35	-3231.35	-5.32	25.72
	3	24.99	24.99	-2882.89	-2882.89	-35.81	47.92
	4	-.67	-.67	-2898.97	-2898.97	10.95	8.71
	5	94.07	94.07	-1797.67	-1797.67	-167.09	148.06
	6	-78.85	-78.85	-1907.04	-1907.04	151.51	-112.64
58	1	39.48	39.48	-2772.35	-2772.35	-58.69	55.82
	2	24.85	24.85	-2777.67	-2777.67	-36.97	35.09
	3	45.16	45.16	-2478.48	-2478.48	-67.29	63.66
	4	8.56	8.56	-2491.78	-2491.78	-13.00	11.84
	5	138.69	138.69	-1547.56	-1547.56	-205.75	196.46
	6	-105.24	-105.24	-1637.11	-1637.11	155.64	-149.56
59	1	38.15	38.15	-2288.00	-2288.00	-55.11	55.52
	2	22.69	22.69	-2291.78	-2291.78	-32.57	33.24
	3	44.32	44.32	-2045.39	-2045.39	-64.32	64.20
	4	5.68	5.68	-2054.84	-2054.84	-7.97	8.50
	5	142.06	142.06	-1281.94	-1281.94	-206.70	205.28
	6	-111.14	-111.14	-1344.98	-1344.98	161.92	-160.38
60	1	38.16	38.16	-1785.19	-1785.19	-55.02	55.65
	2	22.75	22.75	-1787.59	-1787.59	-32.68	33.30
	3	44.03	44.03	-1595.30	-1595.30	-63.67	64.03
	4	5.50	5.50	-1601.32	-1601.32	-7.81	8.14
	5	140.13	140.13	-1003.91	-1003.91	-202.74	203.65
	6	-109.64	-109.64	-1043.58	-1043.58	158.69	-159.27

FEUP - SCC

MGE-6 - p1 - 10

61	1	37.57	37.57	-1267.86	-1267.86	-54.35	54.59
	2	22.82	22.82	-1269.08	-1269.08	-33.07	33.12
	3	42.75	42.75	-1131.81	-1131.81	-61.89	62.09
	4	5.89	5.89	-1134.86	-1134.86	-8.68	8.39
	5	132.30	132.30	-715.61	-715.61	-190.63	193.03
	6	-102.48	-102.48	-735.44	-735.44	147.32	-149.88
62	1	40.81	40.81	-741.08	-741.08	-56.83	61.53
	2	27.07	27.07	-741.31	-741.31	-36.95	41.54
	3	44.83	44.83	-659.52	-659.52	-62.84	67.18
	4	10.47	10.47	-660.10	-660.10	-13.14	17.23
	5	123.42	123.42	-418.88	-418.88	-176.46	181.46
	6	-89.34	-89.34	-424.70	-424.70	129.76	-129.34
63	1	23.65	23.65	-207.65	-207.65	-40.38	28.20
	2	8.99	8.99	-207.05	-207.05	-20.25	5.83
	3	29.09	29.09	-181.03	-181.03	-47.34	37.02
	4	-7.56	-7.56	-179.54	-179.54	2.99	-18.92
	5	112.68	112.68	-118.77	-118.77	-159.07	167.70
	6	-100.80	-100.80	-109.58	-109.58	133.13	-159.18
64	1	1016.03	1016.03	-3242.81	-3242.81	-2639.35	561.15
	2	884.79	884.79	-3185.93	-3185.93	-2020.36	766.72
	3	1115.82	1115.82	-2986.02	-2986.02	-3131.67	383.16
	4	787.71	787.71	-2843.82	-2843.82	-1584.20	897.09
	5	1174.97	1174.97	-2187.82	-2187.82	-4337.06	-635.92
	6	94.66	94.66	-1565.64	-1565.64	1180.66	1478.84
65	1	209.88	209.88	-2814.06	-2814.06	-91.10	611.99
	2	5.87	5.87	-2769.82	-2769.82	344.02	363.69
	3	367.19	367.19	-2614.53	-2614.53	-448.81	781.26
	4	-142.83	-142.83	-2503.96	-2503.96	639.01	160.51
	5	1043.75	1043.75	-1922.32	-1922.32	-2048.17	1448.41
	6	-892.28	-892.28	-1386.58	-1386.58	2161.03	-828.09
66	1	-19.25	-19.25	-2265.59	-2265.59	19.17	-45.31
	2	-28.39	-28.39	-2238.91	-2238.91	36.00	-59.10
	3	-10.33	-10.33	-2119.34	-2119.34	4.02	-30.59
	4	-33.18	-33.18	-2052.64	-2052.64	46.09	-65.05
	5	62.38	62.38	-1566.33	-1566.33	-126.04	82.94
	6	-90.47	-90.47	-1141.10	-1141.10	158.31	-144.76
67	1	-54.70	-54.70	-1848.26	-1848.26	80.63	-78.00
	2	-67.27	-67.27	-1825.58	-1825.58	99.22	-95.86
	3	-39.99	-39.99	-1730.04	-1730.04	58.81	-57.17
	4	-71.40	-71.40	-1673.34	-1673.34	105.27	-101.81
	5	69.27	69.27	-1283.81	-1283.81	-102.58	98.32
	6	-141.19	-141.19	-925.01	-925.01	208.46	-201.00
68	1	-54.07	-54.07	-1454.20	-1454.20	77.02	-79.79
	2	-67.50	-67.50	-1436.09	-1436.09	96.63	-99.12
	3	-38.80	-38.80	-1362.06	-1362.06	54.82	-57.71
	4	-72.38	-72.38	-1316.79	-1316.79	103.85	-106.04
	5	74.38	74.38	-1011.20	-1011.20	-109.53	106.16
	6	-146.19	-146.19	-727.72	-727.72	211.97	-211.97
69	1	-58.67	-58.67	-1072.96	-1072.96	84.46	-85.67

FEUP - SCC

						MGE-6 - p1	- 11
	2	-72.02	-72.02	-1059.39	-1059.39	103.82	-105.05
	3	-43.08	-43.08	-1006.11	-1006.11	61.86	-63.07
	4	-76.48	-76.48	-972.20	-972.20	110.26	-111.52
	5	69.91	69.91	-747.04	-747.04	-101.42	101.33
	6	-147.14	-147.14	-537.60	-537.60	212.58	-214.14
70	1	-61.27	-61.27	-701.53	-701.53	88.79	-88.91
	2	-74.05	-74.05	-692.26	-692.26	107.22	-107.52
	3	-45.94	-45.94	-659.56	-659.56	66.59	-66.66
	4	-77.88	-77.88	-636.38	-636.38	112.68	-113.17
	5	61.96	61.96	-491.23	-491.23	-88.81	90.87
	6	-141.95	-141.95	-350.98	-350.98	204.60	-207.06
71	1	-65.73	-65.73	-336.28	-336.28	94.03	-96.59
	2	-77.67	-77.67	-330.96	-330.96	111.28	-113.98
	3	-50.72	-50.72	-319.09	-319.09	72.38	-74.70
	4	-80.57	-80.57	-305.78	-305.78	115.50	-118.16
	5	50.22	50.22	-242.73	-242.73	-72.39	73.24
	6	-135.05	-135.05	-164.44	-164.44	193.77	-197.88
72	1	-55.89	-55.89	28.13	28.13	91.09	-70.98
	2	-68.35	-68.35	29.71	29.71	108.26	-89.96
	3	-41.20	-41.20	20.24	20.24	69.67	-49.81
	4	-72.36	-72.36	24.19	24.19	112.60	-97.26
	5	54.34	54.34	2.08	2.08	-66.05	91.55
	6	-127.68	-127.68	24.56	24.56	183.76	-186.51
73	1	483.48	483.48	-1985.72	-1985.72	-1013.10	509.86
	2	424.33	424.33	-1879.69	-1879.69	-812.24	524.42
	3	523.97	523.97	-1908.60	-1908.60	-1173.04	477.46
	4	376.11	376.11	-1643.51	-1643.51	-670.88	513.86
	5	542.76	542.76	-1688.62	-1688.62	-1495.49	214.19
	6	55.57	55.57	-609.83	-609.83	262.08	437.14
74	1	128.12	128.12	-1689.68	-1689.68	-59.19	370.01
	2	44.22	44.22	-1620.22	-1620.22	88.75	236.88
	3	186.81	186.81	-1615.94	-1615.94	-167.34	458.47
	4	-22.94	-22.94	-1442.31	-1442.31	202.50	125.65
	5	452.24	452.24	-1372.83	-1372.83	-705.57	809.42
	6	-344.87	-344.87	-610.09	-610.09	730.25	-425.07
75	1	24.81	24.81	-1410.65	-1410.65	-28.41	54.69
	2	21.23	21.23	-1381.09	-1381.09	-21.97	49.16
	3	25.81	25.81	-1330.38	-1330.38	-31.46	55.00
	4	16.87	16.87	-1256.47	-1256.47	-15.35	41.17
	5	43.66	43.66	-1074.25	-1074.25	-69.53	76.73
	6	-15.95	-15.95	-604.79	-604.79	39.11	-14.33
76	1	58.43	58.43	-1189.08	-1189.08	-85.98	83.47
	2	53.27	53.27	-1163.44	-1163.44	-78.38	76.11
	3	58.31	58.31	-1122.52	-1122.52	-85.82	83.29
	4	45.42	45.42	-1058.42	-1058.42	-66.82	64.91
	5	76.80	76.80	-910.45	-910.45	-113.07	109.65
	6	-9.41	-9.41	-505.38	-505.38	13.91	-13.38
77	1	58.20	58.20	-961.41	-961.41	-83.70	85.08
	2	52.66	52.66	-940.37	-940.37	-75.63	77.07
	3	58.47	58.47	-908.35	-908.35	-84.18	85.39

FEUP - SCC

				MGE-6 - p1				- 12
	4	44.62	44.62	-855.75	-855.75	-64.01		65.38
	5	78.97	78.97	-737.55	-737.55	-114.24		114.76
	6	-11.96	-11.96	-407.93	-407.93	17.92		-16.76
78	1	60.01	60.01	-731.29	-731.29	-86.62		87.40
	2	54.44	54.44	-715.06	-715.06	-78.56		79.31
	3	60.24	60.24	-691.68	-691.68	-86.98		87.71
	4	46.31	46.31	-651.11	-651.11	-66.82		67.49
	5	79.84	79.84	-561.89	-561.89	-115.36		116.19
	6	-10.57	-10.57	-310.29	-310.29	15.36		-15.28
79	1	60.62	60.62	-499.59	-499.59	-87.76		88.04
	2	55.25	55.25	-488.11	-488.11	-80.00		80.22
	3	60.71	60.71	-473.53	-473.53	-87.87		88.19
	4	47.27	47.27	-444.83	-444.83	-68.48		68.62
	5	77.99	77.99	-386.12	-386.12	-112.58		113.58
	6	-7.75	-7.75	-210.71	-210.71	10.88		-11.59
80	1	62.88	62.88	-267.01	-267.01	-89.60		92.76
	2	57.82	57.82	-260.08	-260.08	-82.28		85.41
	3	62.56	62.56	-254.68	-254.68	-89.26		92.17
	4	49.91	49.91	-237.35	-237.35	-70.97		73.78
	5	75.85	75.85	-212.07	-212.07	-108.66		111.29
	6	-2.69	-2.69	-108.16	-108.16	4.43		-3.37
81	1	39.35	39.35	-37.09	-37.09	-69.17		44.94
	2	34.03	34.03	-34.57	-34.57	-61.83		36.86
	3	41.46	41.46	-38.29	-38.29	-70.80		49.43
	4	28.17	28.17	-31.99	-31.99	-52.44		29.25
	5	61.83	61.83	-41.85	-41.85	-94.00		85.32
	6	-16.25	-16.25	-4.70	-4.70	13.55		-33.56

Os dados foram lidos do ficheiro p1.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p2

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
2	187.00	.00	.00	3	187.00	.00	.00
4	187.00	.00	.00	5	187.00	.00	.00
6	187.00	.00	.00	7	187.00	.00	.00
8	187.00	.00	.00	9	187.00	.00	.00
10	.00	.00	.00	11	215.00	.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
2	76.00	.00	.00	3	57.00	.00	.00
4	38.00	.00	.00	5	38.00	.00	.00
6	38.00	.00	.00	7	38.00	.00	.00
8	38.00	.00	.00	9	38.00	.00	.00
10	.00	.00	.00	11	13.00	.00	.00

ACCAO 3 : vento x
 (Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : impulso de terras
 (Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
 (Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	-.20	.00	1.00	1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - p2 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	456.98	456.98	-3127.50	-3127.50	-1448.17	-8.67
	2	419.31	419.31	-3127.50	-3127.50	-662.25	658.57
	3	485.24	485.24	-2790.90	-2790.90	-2037.61	-509.10
	4	391.05	391.05	-2790.90	-2790.90	-72.81	1159.00
	5	537.33	537.33	-1785.80	-1785.80	-5577.83	-3885.23
	6	537.33	537.33	-1636.20	-1636.20	-5577.83	-3885.23
2	1	-177.68	-177.68	-2733.00	-2733.00	-8.67	-603.89
	2	12.61	12.61	-2733.00	-2733.00	658.57	700.83
	3	-320.40	-320.40	-2464.80	-2464.80	-509.10	-1582.43
	4	155.33	155.33	-2464.80	-2464.80	1159.00	1679.37
	5	-1035.34	-1035.34	-1583.60	-1583.60	-3885.23	-7353.60
	6	-1035.34	-1035.34	-1464.40	-1464.40	-3885.23	-7353.60
3	1	92.50	92.50	-2367.00	-2367.00	-603.89	-294.01
	2	-104.11	-104.11	-2367.00	-2367.00	700.83	352.06
	3	239.96	239.96	-2150.10	-2150.10	-1582.43	-778.57
	4	-251.57	-251.57	-2150.10	-2150.10	1679.37	836.61
	5	927.09	927.09	-1385.20	-1385.20	-7353.60	-4247.86
	6	927.09	927.09	-1288.80	-1288.80	-7353.60	-4247.86
4	1	63.63	63.63	-2029.50	-2029.50	-294.01	-109.49
	2	-68.40	-68.40	-2029.50	-2029.50	352.06	153.70
	3	162.65	162.65	-1846.80	-1846.80	-778.57	-306.89
	4	-167.42	-167.42	-1846.80	-1846.80	836.61	351.10
	5	642.53	642.53	-1190.60	-1190.60	-4247.86	-2384.53
	6	642.53	642.53	-1109.40	-1109.40	-4247.86	-2384.53
5	1	40.91	40.91	-1692.00	-1692.00	-109.49	9.14
	2	-45.00	-45.00	-1692.00	-1692.00	153.70	23.21
	3	105.34	105.34	-1543.50	-1543.50	-306.89	-1.41
	4	-109.43	-109.43	-1543.50	-1543.50	351.10	33.76
	5	398.26	398.26	-996.00	-996.00	-2384.53	-1229.59
	6	398.26	398.26	-930.00	-930.00	-2384.53	-1229.59
6	1	22.95	22.95	-1354.50	-1354.50	9.14	75.70
	2	-26.10	-26.10	-1354.50	-1354.50	23.21	-52.48
	3	59.74	59.74	-1240.20	-1240.20	-1.42	171.84
	4	-62.89	-62.89	-1240.20	-1240.20	33.76	-148.63
	5	752.09	752.09	-801.40	-801.40	-1229.59	951.46
	6	752.09	752.09	-750.60	-750.60	-1229.59	951.46
7	1	7.38	7.38	-1017.00	-1017.00	75.70	97.10
	2	-10.02	-10.02	-1017.00	-1017.00	-52.48	-81.54
	3	20.43	20.43	-936.90	-936.90	171.84	231.08
	4	-23.07	-23.07	-936.90	-936.90	-148.63	-215.52
	5	30.43	30.43	-606.80	-606.80	951.46	1039.69
	6	30.43	30.43	-571.20	-571.20	951.46	1039.69

FEUP - SCC

MGE-6 - p2 - 03

8	1	-7.96	-7.96	-679.50	-679.50	97.10	74.01
	2	5.84	5.84	-679.50	-679.50	-81.54	-64.62
	3	-18.31	-18.31	-633.60	-633.60	231.08	177.97
	4	16.19	16.19	-633.60	-633.60	-215.52	-168.58
	5	-69.08	-69.08	-412.20	-412.20	1039.69	839.37
	6	-69.08	-69.08	-391.80	-391.80	1039.69	839.37
9	1	-43.72	-43.72	-342.00	-342.00	74.01	-52.78
	2	40.55	40.55	-342.00	-342.00	-64.62	52.97
	3	-106.92	-106.92	-330.30	-330.30	177.97	-132.09
	4	103.75	103.75	-330.30	-330.30	-168.58	132.28
	5	-689.49	-689.49	-217.60	-217.60	839.37	-1160.17
	6	-689.49	-689.49	-212.40	-212.40	839.37	-1160.17
10	1	18.20	18.20	-342.00	-342.00	-52.78	.00
	2	-18.27	-18.27	-342.00	-342.00	52.97	.00
	3	45.55	45.55	-330.30	-330.30	-132.09	.00
	4	-45.62	-45.62	-330.30	-330.30	132.29	.00
	5	400.06	400.06	-217.60	-217.60	-1160.18	-.01
	6	400.06	400.06	-212.40	-212.40	-1160.18	-.01

Os dados foram lidos do ficheiro p2.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p3

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
63	342.00	.00	.00	68	244.00	.00	.00
69	562.00	.00	.00	70	640.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	70.00	.00	2	70.00	.00
3	70.00	.00	4	70.00	.00
5	70.00	.00	6	70.00	.00
7	70.00	.00	8	70.00	.00
9	70.00	.00	10	70.00	.00
11	70.00	.00	12	70.00	.00
13	70.00	.00	14	70.00	.00
15	70.00	.00	16	70.00	.00
17	70.00	.00	18	70.00	.00
19	70.00	.00	20	70.00	.00
21	70.00	.00	22	70.00	.00
23	70.00	.00	24	70.00	.00
25	70.00	.00	26	70.00	.00
27	70.00	.00	28	70.00	.00
29	70.00	.00	30	70.00	.00
31	70.00	.00	32	70.00	.00
33	70.00	.00	34	70.00	.00
35	70.00	.00	36	70.00	.00
37	70.00	.00	38	70.00	.00
39	70.00	.00	40	70.00	.00
41	70.00	.00	42	70.00	.00
43	70.00	.00	44	70.00	.00
45	70.00	.00	46	70.00	.00
47	70.00	.00	48	70.00	.00
49	9.00	.00	50	9.00	.00
51	5.00	.00	52	.00	.00
53	.00	.00	54	5.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)
49	3.00	478.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 02

ACCAO 2 : sobrecarga

Forças aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
63	35.00	.00	.00	68	21.00	.00	.00
69	52.00	.00	.00	70	63.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	29.00	.00	2	29.00	.00
3	29.00	.00	4	29.00	.00
5	29.00	.00	6	29.00	.00
7	22.00	.00	8	22.00	.00
9	22.00	.00	10	22.00	.00
11	22.00	.00	12	22.00	.00
13	14.00	.00	14	14.00	.00
15	14.00	.00	16	14.00	.00
17	14.00	.00	18	14.00	.00
19	14.00	.00	20	14.00	.00
21	14.00	.00	22	14.00	.00
23	14.00	.00	24	14.00	.00
25	14.00	.00	26	14.00	.00
27	14.00	.00	28	14.00	.00
29	14.00	.00	30	14.00	.00
31	14.00	.00	32	14.00	.00
33	14.00	.00	34	14.00	.00
35	14.00	.00	36	14.00	.00
37	14.00	.00	38	14.00	.00
39	14.00	.00	40	14.00	.00
41	14.00	.00	42	14.00	.00
43	14.00	.00	44	14.00	.00
45	14.00	.00	46	14.00	.00
47	14.00	.00	48	14.00	.00
49	.00	.00	50	.00	.00
51	.00	.00	52	.00	.00
53	.00	.00	54	.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)
49	3.00	71.00	.00

ACCAO 3 : vento x

(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : impulso de terras

(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2

(Accao sismica dinamica 2)

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 03

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	439.32	-600.18	31.08	31.08	-237.20	-800.17
	2	440.79	-598.71	31.50	31.50	-241.50	-794.20
	3	360.67	-496.13	26.75	26.75	-191.66	-665.76
	4	364.34	-492.46	27.79	27.79	-202.40	-650.82
	5	236.51	-294.09	22.50	22.50	-156.37	-357.88
	6	212.36	-318.24	12.07	12.07	-87.54	-458.12
2	1	463.96	-471.59	19.11	19.11	-453.14	-477.19
	2	466.42	-469.13	5.25	5.25	-461.78	-470.33
	3	378.67	-392.45	32.31	32.31	-360.49	-403.89
	4	384.82	-386.30	-2.33	-2.33	-382.09	-386.73
	5	253.06	-224.48	-49.82	-49.82	-291.45	-201.43
	6	218.85	-258.69	71.06	71.06	-165.31	-290.79
3	1	202.65	17.03	-379.80	-379.80	-259.43	-122.13
	2	217.13	31.50	-270.57	-270.57	-263.11	-107.72
	3	151.62	-1.38	-454.26	-454.26	-210.87	-116.96
	4	187.81	34.81	-181.18	-181.18	-220.07	-80.93
	5	318.29	223.54	303.01	303.01	-215.77	122.87
	6	-109.86	-204.61	-723.32	-723.32	-51.16	-247.70
4	1	17.03	-242.85	-379.79	-379.79	-122.13	-319.72
	2	31.50	-228.37	-270.56	-270.56	-107.72	-279.98
	3	-1.38	-215.58	-454.26	-454.26	-116.96	-306.79
	4	34.81	-179.39	-181.17	-181.17	-80.93	-207.43
	5	222.80	90.15	303.02	303.02	122.87	396.70
	6	-203.86	-336.51	-723.32	-723.32	-247.70	-720.52
5	1	798.40	538.52	44.36	44.36	-1775.48	-605.68
	2	801.17	541.30	43.32	43.32	-1791.02	-616.36
	3	654.99	440.79	38.75	38.75	-1446.55	-487.74
	4	661.93	447.73	36.16	36.16	-1485.40	-514.44
	5	427.95	295.30	13.70	13.70	-1020.14	-387.30
	6	387.19	254.54	33.40	33.40	-793.48	-231.96

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 04

6	1	538.52	-463.85	44.36	44.36	-605.68	-353.68
	2	541.30	-461.08	43.31	43.31	-616.36	-345.63
	3	440.79	-385.41	38.76	38.76	-487.73	-300.81
	4	447.73	-378.47	36.15	36.15	-514.44	-280.68
	5	295.30	-216.35	13.70	13.70	-387.30	-120.85
	6	254.54	-257.11	33.41	33.41	-231.96	-240.63
7	1	408.55	-557.45	-16.66	-16.66	-231.82	-753.01
	2	412.32	-553.68	-13.30	-13.30	-242.59	-737.36
	3	346.72	-480.68	-13.96	-13.96	-189.35	-658.18
	4	356.16	-471.24	-5.54	-5.54	-216.28	-619.05
	5	245.77	-275.03	12.66	12.66	-197.56	-299.95
	6	196.60	-324.20	-23.34	-23.34	-57.58	-504.18
8	1	404.51	-464.89	-51.91	-51.91	-331.98	-522.17
	2	409.87	-459.53	-20.29	-20.29	-352.13	-508.56
	3	340.55	-404.11	-73.75	-73.75	-262.88	-463.12
	4	353.94	-390.72	5.30	5.30	-313.26	-429.09
	5	252.69	-216.03	138.46	138.46	-310.10	-194.60
	6	183.66	-285.06	-183.26	-183.26	-50.00	-369.43
9	1	146.54	-25.96	163.47	163.47	-247.58	-172.21
	2	197.45	24.95	-75.02	-75.02	-263.50	-124.49
	3	85.67	-62.08	342.54	342.54	-201.60	-186.86
	4	212.94	65.19	-253.67	-253.67	-241.41	-67.57
	5	443.78	350.78	-1157.92	-1157.92	-255.44	241.17
	6	-254.80	-347.80	1217.26	1217.26	-24.78	-401.39
10	1	-25.96	-267.46	163.46	163.46	-172.21	-428.94
	2	24.95	-216.55	-75.03	-75.03	-124.49	-292.13
	3	-62.08	-268.93	342.54	342.54	-186.86	-476.50
	4	65.19	-141.66	-253.69	-253.69	-67.57	-134.48
	5	348.97	218.77	-1157.97	-1157.97	241.17	737.94
	6	-345.99	-476.19	1217.29	1217.29	-401.39	-1120.80
11	1	727.11	485.61	-7.68	-7.68	-1576.32	-515.20
	2	733.61	492.11	-12.92	-12.92	-1612.71	-540.20
	3	617.16	410.31	2.17	2.17	-1318.65	-419.62
	4	633.42	426.57	-10.94	-10.94	-1409.62	-482.13
	5	435.42	305.22	-30.09	-30.09	-1092.45	-444.39
	6	351.60	221.40	26.88	26.88	-624.01	-122.63
12	1	485.61	-445.89	-7.68	-7.68	-515.20	-381.17
	2	492.11	-439.39	-12.92	-12.92	-540.20	-362.26
	3	410.31	-387.54	2.16	2.16	-419.62	-342.81
	4	426.57	-371.28	-10.93	-10.93	-482.13	-295.53
	5	305.22	-196.98	-30.07	-30.07	-444.39	-79.10
	6	221.40	-280.80	26.85	26.85	-122.63	-323.10
13	1	369.71	-512.29	10.90	10.90	-205.18	-704.19
	2	376.18	-505.82	13.13	13.13	-223.63	-677.39
	3	327.59	-466.21	9.74	9.74	-169.47	-654.66
	4	343.75	-450.05	15.33	15.33	-215.60	-587.68
	5	254.53	-255.07	22.84	22.84	-235.23	-237.11
	6	176.46	-333.14	-5.90	-5.90	-11.77	-560.17
14	1	343.77	-450.03	-22.06	-22.06	-218.66	-553.36

FEUP - SCC

				MGE-6 - p3				- 05
	2	352.38	-441.42	-21.60	-21.60	-251.61	-532.07	
	3	302.99	-411.43	-19.82	-19.82	-172.12	-513.70	
	4	324.52	-389.90	-18.67	-18.67	-254.49	-460.47	
	5	255.17	-203.47	10.07	10.07	-339.99	-177.11	
	6	147.91	-310.73	-34.59	-34.59	65.29	-447.61	
15	1	119.71	-37.79	-64.27	-64.27	-239.68	-188.48	
	2	207.52	50.02	-39.04	-39.04	-270.20	-109.23	
	3	40.60	-101.15	-79.25	-79.25	-192.55	-230.40	
	4	260.12	118.37	-16.16	-16.16	-268.84	-32.29	
	5	606.59	515.59	81.81	81.81	-321.79	379.56	
	6	-412.01	-503.01	-143.67	-143.67	24.97	-546.91	
16	1	-37.78	-258.28	-64.30	-64.30	-188.48	-447.54	
	2	50.02	-170.48	-39.01	-39.01	-109.23	-214.63	
	3	-101.15	-299.60	-79.32	-79.32	-230.40	-581.06	
	4	118.37	-80.08	-16.09	-16.09	-32.29	1.21	
	5	515.38	387.98	81.92	81.92	379.56	1170.00	
	6	-502.79	-630.19	-143.77	-143.77	-546.91	-1538.27	
17	1	652.92	432.42	28.08	28.08	-1381.37	-431.69	
	2	663.30	442.80	24.32	24.32	-1438.70	-470.87	
	3	579.93	381.48	30.47	30.47	-1200.28	-359.05	
	4	605.86	407.41	21.06	21.06	-1343.61	-456.99	
	5	444.40	317.00	-7.19	-7.19	-1169.35	-503.13	
	6	317.14	189.74	41.36	41.36	-465.20	-21.67	
18	1	432.42	-418.08	28.07	28.07	-431.69	-383.27	
	2	442.80	-407.70	24.32	24.32	-470.87	-352.42	
	3	381.48	-383.97	30.46	30.46	-359.04	-367.45	
	4	407.41	-358.04	21.07	21.07	-456.99	-290.34	
	5	317.00	-174.40	-7.16	-7.16	-503.13	-21.84	
	6	189.74	-301.66	41.32	41.32	-21.67	-399.37	
19	1	369.42	-512.58	-1.97	-1.97	-205.91	-706.98	
	2	376.47	-505.53	-1.94	-1.94	-226.52	-678.23	
	3	327.05	-466.75	-2.05	-2.05	-169.50	-658.47	
	4	344.68	-449.12	-1.97	-1.97	-221.04	-586.59	
	5	259.36	-250.24	1.64	1.64	-253.26	-221.33	
	6	171.98	-337.62	-4.34	-4.34	2.21	-577.56	
20	1	329.54	-464.26	-16.23	-16.23	-174.11	-598.51	
	2	339.55	-454.25	-14.37	-14.37	-211.00	-572.30	
	3	288.84	-425.58	-16.16	-16.16	-128.08	-558.81	
	4	313.88	-400.54	-11.50	-11.50	-220.30	-493.30	
	5	257.01	-201.63	9.94	9.94	-344.03	-169.55	
	6	130.05	-328.59	-27.73	-27.73	119.94	-505.48	
21	1	145.65	-11.85	-30.05	-30.05	-258.58	-174.95	
	2	229.58	72.08	-7.51	-7.51	-287.99	-99.45	
	3	64.41	-77.34	-45.43	-45.43	-209.09	-217.17	
	4	274.23	132.48	10.93	10.93	-282.63	-28.43	
	5	604.00	513.00	81.12	81.12	-326.97	371.15	
	6	-386.37	-477.37	-103.44	-103.44	11.35	-528.49	
22	1	-11.85	-232.35	-30.02	-30.02	-174.95	-388.62	
	2	72.08	-148.42	-7.58	-7.58	-99.45	-166.25	
	3	-77.34	-275.79	-45.33	-45.33	-217.17	-526.16	

FEUP - SCC

				MGE-6 - p3				- 06
	4	132.48	-65.97	10.79	10.79	-28.43		29.77
	5	512.88	385.48	80.87	80.87	371.16		1157.22
	6	-477.25	-604.65	-103.22	-103.22	-528.49		-1475.16
23	1	647.76	427.26	-.15	-.15	-1354.63		-414.00
	2	659.41	438.91	-.47	-.47	-1418.81		-457.77
	3	573.84	375.39	-.09	-.09	-1168.89		-338.32
	4	602.98	404.53	-.87	-.87	-1329.33		-447.76
	5	450.56	323.16	-5.75	-5.75	-1203.00		-526.01
	6	305.02	177.62	5.03	5.03	-401.31		21.00
24	1	427.26	-423.24	-.15	-.15	-414.00		-400.45
	2	438.91	-411.59	-.46	-.46	-457.77		-365.54
	3	375.39	-390.06	-.09	-.09	-338.32		-387.86
	4	404.53	-360.92	-.86	-.86	-447.76		-300.58
	5	323.16	-168.24	-5.73	-5.73	-526.01		-3.18
	6	177.62	-313.78	5.02	5.02	21.00		-438.54
25	1	368.66	-513.34	-.30	-.30	-203.17		-709.52
	2	375.69	-506.31	-.52	-.52	-223.67		-680.86
	3	326.35	-467.45	-.09	-.09	-166.93		-660.79
	4	343.90	-449.90	-.64	-.64	-218.18		-589.16
	5	260.12	-249.48	-2.45	-2.45	-254.95		-217.70
	6	170.24	-339.36	1.99	1.99	7.48		-584.40
26	1	319.53	-474.27	-9.38	-9.38	-142.23		-629.67
	2	330.15	-463.65	-10.66	-10.66	-180.58		-601.09
	3	279.23	-435.19	-7.57	-7.57	-97.83		-589.08
	4	305.79	-408.63	-10.78	-10.78	-193.68		-517.64
	5	256.49	-202.15	-15.06	-15.06	-340.68		-169.51
	6	119.16	-339.48	3.20	3.20	153.29		-540.74
27	1	175.17	17.67	-25.31	-25.31	-283.64		-163.12
	2	246.91	89.41	-.69	-.69	-306.44		-96.23
	3	100.05	-41.70	-42.81	-42.81	-236.78		-200.31
	4	279.41	137.66	18.74	18.74	-293.76		-33.09
	5	567.39	476.39	105.71	105.71	-309.20		343.16
	6	-323.89	-414.89	-121.33	-121.33	-31.26		-493.00
28	1	17.67	-202.83	-25.22	-25.22	-163.12		-325.13
	2	89.41	-131.09	-.72	-.72	-96.23		-132.70
	3	-41.70	-240.15	-42.63	-42.63	-200.31		-446.93
	4	137.66	-60.79	18.62	18.62	-33.09		34.16
	5	476.30	348.90	105.32	105.32	343.16		1065.20
	6	-414.80	-542.20	-120.90	-120.90	-492.99		-1330.36
29	1	647.05	426.55	.51	.51	-1350.26		-410.87
	2	658.89	438.39	.65	.65	-1415.62		-455.50
	3	573.01	374.56	.44	.44	-1163.74		-334.61
	4	602.62	404.17	.78	.78	-1327.13		-446.19
	5	453.40	326.00	-3.45	-3.45	-1219.23		-537.26
	6	301.39	173.99	4.27	4.27	-380.23		35.74
30	1	426.55	-423.95	.51	.51	-410.87		-402.12
	2	438.39	-412.11	.65	.65	-455.50		-366.81
	3	374.56	-390.89	.43	.43	-334.61		-389.74
	4	404.17	-361.28	.79	.79	-446.19		-301.46
	5	326.00	-165.40	-3.48	-3.48	-537.26		4.76

FEUP - SCC

					MGE-6 - p3		- 07
	6	173.99	-317.41	4.31	4.31	35.74	-448.29
31	1	368.85	-513.15	.88	.88	-203.60	-708.63
	2	375.53	-506.47	.41	.41	-223.13	-681.40
	3	326.79	-467.01	1.19	1.19	-168.12	-658.85
	4	343.49	-450.31	.02	.02	-216.93	-590.78
	5	259.42	-250.18	-2.08	-2.08	-252.96	-220.60
	6	170.97	-338.63	2.87	2.87	5.53	-581.29
32	1	312.35	-481.45	-5.47	-5.47	-119.86	-652.52
	2	323.13	-470.67	-6.70	-6.70	-157.93	-622.70
	3	272.54	-441.88	-4.08	-4.08	-77.53	-610.97
	4	299.47	-414.95	-7.15	-7.15	-172.69	-536.44
	5	254.66	-203.98	-12.92	-12.92	-331.66	-172.00
	6	112.57	-346.07	5.64	5.64	170.97	-564.54
33	1	206.40	48.90	-19.08	-19.08	-306.04	-146.48
	2	261.95	104.45	6.32	6.32	-321.02	-92.02
	3	141.04	-.71	-37.71	-37.71	-263.28	-175.57
	4	279.90	138.15	25.78	25.78	-300.72	-39.44
	5	507.34	416.34	132.63	132.63	-282.84	294.46
	6	-237.25	-328.25	-140.40	-140.40	-79.15	-432.58
34	1	48.90	-171.60	-19.09	-19.09	-146.48	-253.83
	2	104.45	-116.05	6.32	6.32	-92.02	-102.18
	3	-.71	-199.16	-37.73	-37.73	-175.57	-350.46
	4	138.15	-60.30	25.79	25.79	-39.44	28.68
	5	416.24	288.84	132.26	132.26	294.46	911.41
	6	-328.15	-455.55	-140.04	-140.04	-432.59	-1118.33
35	1	647.41	426.91	-1.75	-1.75	-1352.03	-412.00
	2	658.92	438.42	-1.14	-1.14	-1415.61	-455.45
	3	573.56	375.11	-2.02	-2.02	-1166.48	-336.40
	4	602.32	403.87	-.51	-.51	-1325.43	-445.02
	5	453.49	326.09	3.01	3.01	-1220.07	-537.94
	6	301.44	174.04	-4.61	-4.61	-379.93	36.12
36	1	426.91	-423.59	-1.75	-1.75	-412.00	-400.80
	2	438.41	-412.09	-1.12	-1.12	-455.45	-366.59
	3	375.11	-390.34	-2.03	-2.03	-336.40	-387.82
	4	403.87	-361.58	-.48	-.48	-445.02	-302.29
	5	326.09	-165.31	2.93	2.93	-537.94	4.69
	6	174.04	-317.36	-4.52	-4.52	36.12	-447.60
37	1	369.15	-512.84	-2.89	-2.89	-203.06	-705.98
	2	375.30	-506.70	-3.42	-3.42	-221.11	-681.00
	3	327.47	-466.33	-2.38	-2.38	-168.70	-654.68
	4	342.84	-450.96	-3.71	-3.71	-213.81	-592.23
	5	257.21	-252.39	-5.15	-5.15	-246.14	-229.26
	6	173.19	-336.41	1.14	1.14	.40	-570.88
38	1	307.77	-486.03	14.14	14.14	-106.71	-668.23
	2	318.34	-475.46	8.56	8.56	-143.24	-638.17
	3	268.47	-445.95	17.51	17.51	-66.60	-625.63
	4	294.90	-419.52	3.56	3.56	-157.92	-550.50
	5	251.70	-206.94	-26.91	-26.91	-318.40	-177.40
	6	109.94	-348.70	40.60	40.60	174.37	-577.74

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 08

39	1	244.79	87.29	.96	.96	-327.63	-120.08
	2	283.61	126.11	23.30	23.30	-334.88	-78.80
	3	189.12	47.37	-16.77	-16.77	-289.06	-141.25
	4	286.18	144.43	39.08	39.08	-307.18	-38.05
	5	445.27	354.27	134.44	134.44	-256.65	243.07
	6	-140.20	-231.20	-120.00	-120.00	-126.13	-358.25
40	1	87.29	-133.21	.85	.85	-120.08	-160.26
	2	126.11	-94.39	23.45	23.45	-78.80	-51.04
	3	47.37	-151.08	-17.08	-17.08	-141.25	-231.99
	4	144.43	-54.02	39.42	39.42	-38.05	41.06
	5	353.35	225.95	133.81	133.81	243.07	749.96
	6	-230.28	-357.68	-119.34	-119.34	-358.25	-872.72
41	1	648.12	427.62	4.78	4.78	-1357.14	-415.88
	2	658.96	438.46	5.84	5.84	-1417.22	-456.97
	3	574.70	376.25	3.42	3.42	-1173.75	-341.67
	4	601.81	403.36	6.07	6.07	-1323.94	-444.41
	5	451.28	323.88	8.82	8.82	-1209.37	-531.11
	6	304.05	176.65	-2.74	-2.74	-394.27	26.34
42	1	427.62	-422.88	4.79	4.79	-415.88	-399.91
	2	438.46	-412.04	5.86	5.86	-456.97	-367.80
	3	376.25	-389.20	3.43	3.43	-341.67	-385.39
	4	403.36	-362.09	6.09	6.09	-444.41	-305.12
	5	323.88	-167.52	8.85	8.85	-531.11	-3.41
	6	176.65	-314.75	-2.76	-2.76	26.34	-439.77
43	1	372.35	-509.65	23.35	23.35	-221.49	-702.05
	2	378.33	-503.67	24.00	24.00	-238.96	-677.62
	3	330.68	-463.12	22.29	22.29	-186.86	-650.38
	4	345.64	-448.16	23.91	23.91	-230.53	-589.32
	5	259.16	-250.44	20.80	20.80	-256.80	-226.25
	6	175.20	-334.40	9.74	9.74	-11.89	-569.11
44	1	302.74	-491.06	-261.25	-261.25	-88.57	-681.79
	2	313.46	-480.34	-240.01	-240.01	-125.17	-650.87
	3	263.62	-450.80	-255.87	-255.87	-49.46	-639.06
	4	290.42	-424.00	-202.77	-202.77	-140.98	-561.76
	5	250.61	-208.03	5.00	5.00	-311.98	-177.82
	6	104.94	-353.70	-301.29	-301.29	190.20	-593.42
45	1	323.16	165.66	-248.19	-248.19	-372.08	-66.56
	2	347.51	190.01	-214.71	-214.71	-373.16	-37.22
	3	271.88	130.13	-253.91	-253.91	-334.46	-83.21
	4	332.74	190.99	-170.21	-170.21	-337.17	-9.84
	5	421.42	330.42	82.98	82.98	-260.88	209.02
	6	-33.02	-124.02	-357.10	-357.10	-170.52	-268.67
46	1	165.66	-54.84	-248.17	-248.17	-66.56	30.41
	2	190.01	-30.49	-214.80	-214.80	-37.22	102.36
	3	130.13	-68.32	-253.80	-253.80	-83.21	-29.12
	4	190.99	-7.46	-170.38	-170.38	-9.84	150.74
	5	321.65	194.25	82.56	82.56	209.02	660.43
	6	-115.25	-242.65	-356.72	-356.72	-268.67	-581.83
47	1	658.30	437.80	-60.09	-60.09	-1402.56	-443.48

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 09

	2	668.66	448.16	-61.39	-61.39	-1459.71	-482.48
	3	584.17	385.72	-52.51	-52.51	-1216.65	-368.01
	4	610.09	411.64	-55.76	-55.76	-1359.51	-465.51
	5	455.15	327.75	-44.75	-44.75	-1222.36	-537.33
	6	311.53	184.13	-24.49	-24.49	-431.51	2.20
48	1	437.80	-412.70	-60.10	-60.10	-443.48	-358.79
	2	448.16	-402.34	-61.34	-61.34	-482.48	-327.81
	3	385.72	-379.73	-52.57	-52.57	-368.00	-347.80
	4	411.64	-353.81	-55.67	-55.67	-465.50	-270.35
	5	327.75	-163.65	-44.65	-44.65	-537.32	16.50
	6	184.13	-307.27	-24.57	-24.57	2.20	-413.39
49	1	429.22	-488.78	-91.20	-91.20	-139.48	-759.66
	2	434.06	-483.94	-97.74	-97.74	-149.65	-736.00
	3	395.03	-459.07	-78.63	-78.63	-120.93	-724.90
	4	407.11	-446.99	-94.98	-94.98	-146.36	-665.76
	5	295.09	-260.11	-102.54	-102.54	-158.75	-282.45
	6	226.08	-329.12	-9.79	-9.79	-14.59	-621.32
50	1	-73.05	-158.10	384.80	384.80	270.68	-457.42
	2	-57.09	-142.14	339.85	339.85	217.73	-409.82
	3	-73.01	-158.06	385.38	385.38	276.10	-451.79
	4	-33.11	-118.16	273.00	273.00	143.72	-332.77
	5	76.94	20.24	-104.80	-104.80	-234.58	71.52
	6	-142.35	-199.05	528.99	528.99	499.21	-576.19
51	1	210.82	201.45	438.84	438.84	-309.48	-51.81
	2	211.71	202.34	467.09	467.09	-291.12	-32.34
	3	190.92	181.54	375.46	375.46	-294.97	-62.18
	4	193.14	183.77	446.09	446.09	-249.07	-13.51
	5	168.47	162.22	590.28	590.28	-66.01	140.67
	6	79.02	72.77	-61.33	-61.33	-284.11	-189.25
52	1	201.45	201.45	438.84	438.84	-51.81	300.72
	2	202.34	202.34	467.07	467.07	-32.34	321.75
	3	181.54	181.54	375.49	375.49	-62.18	255.52
	4	183.77	183.77	446.05	446.05	-13.51	308.09
	5	179.39	179.39	590.24	590.24	140.67	454.61
	6	55.60	55.60	-61.30	-61.30	-189.25	-91.95
53	1	3.63	3.63	-81.95	-81.95	50.74	57.10
	2	10.79	10.79	-70.14	-70.14	8.27	27.15
	3	.48	.48	-83.63	-83.63	70.84	71.67
	4	18.37	18.37	-54.11	-54.11	-35.35	-3.19
	5	56.65	56.65	38.31	38.31	-286.28	-187.15
	6	-43.10	-43.10	-126.94	-126.94	304.72	229.30
54	1	3.63	-46.99	-81.95	-81.95	57.10	-89.24
	2	10.79	-39.83	-70.17	-70.17	27.15	-70.86
	3	.48	-50.15	-83.61	-83.61	71.68	-95.96
	4	18.38	-32.25	-54.15	-54.15	-3.19	-50.01
	5	56.65	22.90	38.05	38.05	-187.15	81.33
	6	-43.10	-76.85	-126.70	-126.70	229.30	-175.51
55	1	-46.83	-46.83	-3495.24	-3495.24	44.14	-103.37
	2	-47.93	-47.93	-3544.66	-3544.66	46.05	-104.92
	3	-37.10	-37.10	-3068.35	-3068.35	33.90	-82.98

FEUP - SCC

						MGE-6 - p3	- 10
	4	-39.85	-39.85	-3191.90	-3191.90	38.67	-86.87
	5	-31.73	-31.73	-2323.60	-2323.60	36.17	-63.80
	6	-15.62	-15.62	-1676.65	-1676.65	8.30	-40.89
56	1	-77.91	-77.91	-3055.92	-3055.92	133.83	-127.17
	2	-79.43	-79.43	-3103.87	-3103.87	136.57	-129.51
	3	-63.85	-63.85	-2707.68	-2707.68	108.68	-105.22
	4	-67.64	-67.64	-2827.56	-2827.56	115.53	-111.07
	5	-54.15	-54.15	-2088.71	-2088.71	92.57	-88.82
	6	-27.77	-27.77	-1462.67	-1462.67	46.64	-46.40
57	1	-61.24	-61.24	-2647.37	-2647.37	104.65	-100.50
	2	-66.13	-66.13	-2691.55	-2691.55	113.08	-108.44
	3	-49.89	-49.89	-2360.96	-2360.96	84.13	-82.98
	4	-62.10	-62.10	-2471.41	-2471.41	105.21	-102.83
	5	-64.94	-64.94	-1843.84	-1843.84	110.49	-107.05
	6	-6.30	-6.30	-1265.17	-1265.17	9.42	-11.69
58	1	-72.13	-72.13	-2277.66	-2277.66	104.68	-104.49
	2	-79.26	-79.26	-2315.38	-2315.38	115.19	-114.68
	3	-59.61	-59.61	-2033.37	-2033.37	86.49	-86.37
	4	-77.45	-77.45	-2127.66	-2127.66	112.77	-111.84
	5	-87.59	-87.59	-1589.74	-1589.74	128.26	-125.74
	6	-.60	-.60	-1088.28	-1088.28	-.01	-1.74
59	1	-70.15	-70.15	-1908.24	-1908.24	101.42	-102.01
	2	-77.33	-77.33	-1938.91	-1938.91	111.84	-112.41
	3	-57.54	-57.54	-1706.32	-1706.32	83.13	-83.73
	4	-75.50	-75.50	-1782.98	-1782.98	109.20	-109.74
	5	-87.95	-87.95	-1330.68	-1330.68	127.57	-127.49
	6	2.47	2.47	-916.00	-916.00	-4.00	3.16
60	1	-69.83	-69.83	-1539.58	-1539.58	101.16	-101.35
	2	-76.80	-76.80	-1563.22	-1563.22	111.25	-111.48
	3	-57.43	-57.43	-1379.98	-1379.98	83.20	-83.36
	4	-74.87	-74.87	-1439.08	-1439.08	108.43	-108.68
	5	-87.95	-87.95	-1070.74	-1070.74	127.50	-127.56
	6	2.94	2.94	-745.58	-745.58	-4.36	4.16
61	1	-70.72	-70.72	-1170.73	-1170.73	102.25	-102.83
	2	-77.22	-77.22	-1187.69	-1187.69	111.64	-112.29
	3	-58.63	-58.63	-1053.18	-1053.18	84.76	-85.27
	4	-74.89	-74.89	-1095.59	-1095.59	108.24	-108.93
	5	-86.71	-86.71	-811.41	-811.41	125.44	-126.01
	6	.90	.90	-574.52	-574.52	-1.41	1.19
62	1	-67.84	-67.84	-801.57	-801.57	100.23	-96.49
	2	-73.78	-73.78	-812.39	-812.39	108.82	-105.14
	3	-56.28	-56.28	-725.71	-725.71	83.42	-79.80
	4	-71.14	-71.14	-752.75	-752.75	104.88	-101.41
	5	-82.14	-82.14	-554.24	-554.24	120.17	-118.05
	6	.35	.35	-401.29	-401.29	.76	1.78
63	1	-91.20	-91.20	-429.22	-429.22	125.00	-139.48
	2	-97.75	-97.75	-434.06	-434.06	133.82	-149.65
	3	-78.62	-78.62	-395.03	-395.03	107.06	-120.93
	4	-94.99	-94.99	-407.11	-407.11	129.11	-146.36
	5	-102.60	-102.60	-295.08	-295.08	138.78	-158.75

FEUP - SCC

						MGE-6 - p3	- 11
	6	-9.73	-9.73	-226.08	-226.08	13.64	-14.59
64	1	98.38	98.38	-7996.84	-7996.84	-183.69	126.20
	2	88.08	88.08	-8032.51	-8032.51	-158.00	119.44
	3	94.62	94.62	-7088.62	-7088.62	-183.61	114.44
	4	68.87	68.87	-7177.79	-7177.79	-119.39	97.54
	5	5.96	5.96	-4796.19	-4796.19	77.15	95.93
	6	97.92	97.92	-4322.99	-4322.99	-270.55	37.91
65	1	110.35	110.35	-6932.71	-6932.71	-220.84	148.83
	2	114.32	114.32	-6967.38	-6967.38	-212.98	170.00
	3	89.05	89.05	-6213.82	-6213.82	-190.83	107.49
	4	98.98	98.98	-6300.51	-6300.51	-171.18	160.41
	5	-9.80	-9.80	-4248.03	-4248.03	-10.41	-43.23
	6	127.01	127.01	-3786.90	-3786.90	-214.97	210.51
66	1	145.59	145.59	-5970.75	-5970.75	-272.20	215.53
	2	121.31	121.31	-6003.84	-6003.84	-215.23	191.14
	3	148.85	148.85	-5392.60	-5392.60	-287.81	210.83
	4	88.13	88.13	-5475.33	-5475.33	-145.38	149.86
	5	-61.05	-61.05	-3719.84	-3719.84	180.03	-24.50
	6	212.39	212.39	-3279.53	-3279.53	-456.77	254.74
67	1	178.54	178.54	-5114.69	-5114.69	-270.00	247.78
	2	156.02	156.02	-5145.64	-5145.64	-234.64	217.82
	3	178.42	178.42	-4623.40	-4623.40	-271.72	245.72
	4	122.11	122.11	-4700.76	-4700.76	-183.33	170.80
	5	-42.83	-42.83	-3209.46	-3209.46	80.50	-43.72
	6	235.63	235.63	-2798.61	-2798.61	-372.84	310.48
68	1	192.82	192.82	-4272.57	-4272.57	-285.09	274.08
	2	168.42	168.42	-4300.56	-4300.56	-249.42	239.00
	3	192.58	192.58	-3867.81	-3867.81	-284.67	273.81
	4	131.59	131.59	-3937.76	-3937.76	-195.49	186.11
	5	-50.19	-50.19	-2702.16	-2702.16	80.88	-64.68
	6	258.06	258.06	-2330.99	-2330.99	-388.91	359.47
69	1	201.94	201.94	-3439.72	-3439.72	-293.20	292.43
	2	178.52	178.52	-3464.10	-3464.10	-261.29	256.44
	3	200.17	200.17	-3121.13	-3121.13	-289.16	291.34
	4	141.63	141.63	-3182.09	-3182.09	-209.37	201.35
	5	-44.13	-44.13	-2196.19	-2196.19	59.96	-68.02
	6	263.40	263.40	-1872.49	-1872.49	-379.88	383.99
70	1	208.29	208.29	-2614.22	-2614.22	-296.34	307.72
	2	185.63	185.63	-2634.51	-2634.51	-267.04	271.28
	3	205.45	205.45	-2381.59	-2381.59	-289.99	305.82
	4	148.78	148.78	-2432.31	-2432.31	-216.74	214.72
	5	-39.49	-39.49	-1691.35	-1691.35	44.50	-70.02
	6	266.82	266.82	-1421.29	-1421.29	-369.73	404.05
71	1	191.35	191.35	-1793.63	-1793.63	-291.55	263.38
	2	173.66	173.66	-1809.49	-1809.49	-266.48	237.13
	3	185.70	185.70	-1646.81	-1646.81	-282.26	256.27
	4	141.46	141.46	-1686.47	-1686.47	-219.58	190.66
	5	-18.05	-18.05	-1187.25	-1187.25	20.14	-32.21
	6	227.74	227.74	-974.97	-974.97	-342.21	318.25

FEUP - SCC

MGE-6 - p3 - 12

72	1	476.02	476.02	-981.23	-981.23	-350.10	1030.34
	2	437.60	437.60	-992.36	-992.36	-315.32	953.74
	3	464.02	464.02	-920.06	-920.06	-344.65	1000.99
	4	367.99	367.99	-947.88	-947.88	-257.69	809.48
	5	-2.23	-2.23	-686.13	-686.13	54.48	48.02
	6	538.76	538.76	-535.69	-535.69	-442.02	1120.38
73	1	46.29	46.29	-6637.61	-6637.61	-58.56	87.26
	2	43.75	43.75	-6980.98	-6980.98	-54.12	83.70
	3	41.54	41.54	-5674.97	-5674.97	-53.98	76.88
	4	35.20	35.20	-6533.41	-6533.41	-42.89	67.99
	5	.45	.45	-6125.63	-6125.63	6.44	7.85
	6	47.75	47.75	-1699.91	-1699.91	-67.50	82.92
74	1	76.83	76.83	-5963.37	-5963.37	-130.51	126.87
	2	72.71	72.71	-6294.73	-6294.73	-123.52	120.05
	3	68.62	68.62	-5130.90	-5130.90	-116.15	113.72
	4	58.31	58.31	-5959.30	-5959.30	-98.68	96.67
	5	-1.76	-1.76	-5672.33	-5672.33	2.88	-3.03
	6	81.36	81.36	-1461.60	-1461.60	-137.38	135.17
75	1	86.86	86.86	-5351.93	-5351.93	-147.72	143.24
	2	73.40	73.40	-5637.74	-5637.74	-125.01	120.87
	3	87.31	87.31	-4641.12	-4641.12	-147.80	144.70
	4	53.67	53.67	-5355.64	-5355.64	-91.02	88.76
	5	-35.37	-35.37	-5048.48	-5048.48	60.31	-58.19
	6	125.08	125.08	-1395.38	-1395.38	-211.99	207.02
76	1	116.55	116.55	-4782.19	-4782.19	-170.44	167.57
	2	96.70	96.70	-4988.80	-4988.80	-141.00	139.44
	3	120.43	120.43	-4189.09	-4189.09	-176.45	172.81
	4	70.81	70.81	-4705.62	-4705.62	-102.87	102.48
	5	-56.62	-56.62	-4255.26	-4255.26	85.39	-78.82
	6	179.23	179.23	-1479.81	-1479.81	-264.46	255.29
77	1	118.63	118.63	-4172.28	-4172.28	-172.36	171.68
	2	99.93	99.93	-4304.97	-4304.97	-144.87	144.92
	3	121.60	121.60	-3699.10	-3699.10	-176.92	175.71
	4	74.83	74.83	-4030.85	-4030.85	-108.19	108.83
	5	-52.36	-52.36	-3464.55	-3464.55	78.05	-73.80
	6	178.40	178.40	-1522.69	-1522.69	-260.98	256.38
78	1	120.09	120.09	-3522.82	-3522.82	-174.35	173.91
	2	103.34	103.34	-3594.40	-3594.40	-149.73	149.96
	3	121.46	121.46	-3163.86	-3163.86	-176.58	175.66
	4	79.59	79.59	-3342.80	-3342.80	-115.04	115.77
	5	-44.02	-44.02	-2710.63	-2710.63	65.77	-61.88
	6	173.08	173.08	-1491.46	-1491.46	-252.98	248.96
79	1	118.79	118.79	-2834.97	-2834.97	-172.56	171.94
	2	104.60	104.60	-2861.78	-2861.78	-151.73	151.62
	3	118.30	118.30	-2580.94	-2580.94	-172.04	171.04
	4	82.83	82.83	-2647.95	-2647.95	-119.95	120.25
	5	-32.67	-32.67	-2018.07	-2018.07	48.84	-45.91
	6	161.81	161.81	-1363.88	-1363.88	-236.32	232.93
80	1	116.41	116.41	-2104.16	-2104.16	-168.66	168.92

FEUP - SCC

						MGE-6 - p3	- 13
	2	104.85	104.85	-2102.71	-2102.71	-151.67	152.38
	3	114.11	114.11	-1945.87	-1945.87	-165.53	165.40
	4	85.21	85.21	-1942.25	-1942.25	-123.07	124.05
	5	-20.37	-20.37	-1413.72	-1413.72	31.07	-28.02
	6	148.39	148.39	-1107.53	-1107.53	-216.41	213.91
81	1	97.48	97.48	-1289.93	-1289.93	-140.79	141.92
	2	86.16	86.16	-1274.86	-1274.86	-125.33	124.53
	3	96.93	96.93	-1223.19	-1223.19	-139.19	141.89
	4	68.61	68.61	-1185.51	-1185.51	-100.54	98.44
	5	-31.14	-31.14	-700.03	-700.03	39.39	-50.90
	6	137.47	137.47	-871.08	-871.08	-193.35	205.32
82	1	2.08	2.08	-921.00	-921.00	-6.03	.00
	2	-2.01	-2.01	-921.00	-921.00	5.84	.00
	3	5.15	5.15	-874.20	-874.20	-14.93	.00
	4	-5.08	-5.08	-874.20	-874.20	14.74	.00
	5	-31.73	-31.73	-572.40	-572.40	92.02	.00
	6	31.77	31.77	-572.40	-572.40	-92.15	.00
83	1	89.51	89.51	-7847.10	-7847.10	-2217.32	-1935.35
	2	38.91	38.91	-7501.67	-7501.67	-1855.17	-1732.61
	3	149.07	149.07	-7266.65	-7266.65	-2255.73	-1786.17
	4	22.55	22.55	-6403.07	-6403.07	-1350.37	-1279.32
	5	-310.96	-310.96	-2140.76	-2140.76	1487.10	507.57
	6	434.97	434.97	-6599.26	-6599.26	-3787.52	-2417.35
84	1	-334.64	-334.64	-6805.86	-6805.86	-479.59	-1600.63
	2	-274.96	-274.96	-6472.13	-6472.13	-221.57	-1142.69
	3	-343.95	-343.95	-6396.08	-6396.08	-646.42	-1798.66
	4	-194.77	-194.77	-5561.75	-5561.75	-1.36	-653.83
	5	-8.77	-8.77	-1714.30	-1714.30	1774.21	1744.82
	6	-334.62	-334.62	-5964.22	-5964.22	-2194.20	-3315.19
85	1	-163.49	-163.49	-5811.30	-5811.30	-453.25	-1000.95
	2	-337.07	-337.07	-5521.98	-5521.98	177.88	-951.32
	3	-3.58	-3.58	-5510.00	-5510.00	-956.51	-968.50
	4	-437.52	-437.52	-4786.68	-4786.68	621.30	-844.41
	5	-1396.96	-1396.96	-1463.57	-1463.57	3418.32	-1261.50
	6	1116.11	1116.11	-5170.52	-5170.52	-3655.09	83.87
86	1	-255.85	-255.85	-4900.09	-4900.09	-67.12	-809.09
	2	-400.41	-400.41	-4688.20	-4688.20	272.75	-888.43
	3	-113.32	-113.32	-4630.46	-4630.46	-349.28	-677.91
	4	-474.71	-474.71	-4100.73	-4100.73	500.41	-876.25
	5	-1109.23	-1109.23	-1390.85	-1390.85	2180.82	-1035.94
	6	732.37	732.37	-4239.47	-4239.47	-2092.18	31.70
87	1	-285.71	-285.71	-4019.99	-4019.99	156.93	-671.64
	2	-407.49	-407.49	-3880.37	-3880.37	364.14	-817.58
	3	-158.57	-158.57	-3780.84	-3780.84	-35.18	-495.03
	4	-463.01	-463.01	-3431.78	-3431.78	482.85	-859.87
	5	-979.34	-979.34	-1311.76	-1311.76	1649.14	-1190.94
	6	580.87	580.87	-3343.82	-3343.82	-1367.01	317.52
88	1	-311.45	-311.45	-3170.13	-3170.13	353.49	-549.70
	2	-408.86	-408.86	-3090.41	-3090.41	465.35	-720.35
	3	-201.64	-201.64	-2967.70	-2967.70	221.78	-362.96

FEUP - SCC

				MGE-6 - p3		- 14
	4	-445.17	-445.17	-2768.39	-2768.39	501.42 -789.58
	5	-884.30	-884.30	-1193.58	-1193.58	1249.31 -1315.16
	6	469.43	469.43	-2513.93	-2513.93	-788.43 572.92
89	1	-328.73	-328.73	-2351.13	-2351.13	548.49 -404.84
	2	-401.38	-401.38	-2315.45	-2315.45	593.08 -570.91
	3	-237.27	-237.27	-2194.98	-2194.98	453.05 -235.04
	4	-418.88	-418.88	-2105.78	-2105.78	564.54 -650.21
	5	-774.81	-774.81	-1015.03	-1015.03	976.10 -1270.85
	6	353.81	353.81	-1770.85	-1770.85	-325.26 700.79
90	1	-332.72	-332.72	-1569.81	-1569.81	792.04 -172.84
	2	-383.75	-383.75	-1562.10	-1562.10	795.27 -317.61
	3	-257.88	-257.88	-1469.21	-1469.21	706.72 -41.12
	4	-385.46	-385.46	-1449.95	-1449.95	714.78 -403.05
	5	-701.11	-701.11	-763.52	-763.52	938.83 -1094.40
	6	288.48	288.48	-1135.31	-1135.31	-28.01 808.57
91	1	-520.73	-520.73	-856.68	-856.68	1260.14 -249.98
	2	-537.22	-537.22	-862.96	-862.96	1244.46 -313.48
	3	-459.00	-459.00	-816.73	-816.73	1146.43 -184.68
	4	-500.22	-500.22	-832.41	-832.41	1107.21 -343.44
	5	-613.07	-613.07	-600.15	-600.15	1054.95 -722.96
	6	-4.47	-4.47	-483.61	-483.61	391.71 378.74
92	1	.00	.00	-1054.50	-1054.50	.00 -.01
	2	.00	.00	-1054.50	-1054.50	.00 -.01
	3	.00	.00	-997.80	-997.80	.00 -.01
	4	.00	.00	-997.80	-997.80	.00 -.01
	5	.00	.00	-652.60	-652.60	-.01 .01
	6	-.01	-.01	-652.60	-652.60	.00 -.02
93	1	73.86	73.86	-3878.69	-3878.69	-83.53 149.13
	2	71.94	71.94	-3795.66	-3795.66	-80.34 146.28
	3	62.94	62.94	-3525.90	-3525.90	-72.45 125.81
	4	58.14	58.14	-3318.32	-3318.32	-64.47 118.68
	5	24.15	24.15	-1646.98	-1646.98	-19.89 56.17
	6	51.08	51.08	-2731.37	-2731.37	-65.40 95.51
94	1	118.22	118.22	-3414.84	-3414.84	-204.55 191.48
	2	115.26	115.26	-3334.58	-3334.58	-199.35 186.76
	3	101.69	101.69	-3140.50	-3140.50	-175.00 165.68
	4	94.29	94.29	-2939.85	-2939.85	-162.00 153.88
	5	37.86	37.86	-1429.11	-1429.11	-64.68 62.14
	6	84.47	84.47	-2475.78	-2475.78	-145.13 137.86
95	1	110.54	110.54	-2968.95	-2968.95	-189.69 180.61
	2	102.34	102.34	-2895.19	-2895.19	-175.50 167.32
	3	103.87	103.87	-2752.95	-2752.95	-177.13 170.82
	4	83.36	83.36	-2568.57	-2568.57	-141.65 137.59
	5	9.88	9.88	-1231.07	-1231.07	-15.43 17.66
	6	109.23	109.23	-2196.03	-2196.03	-186.77 179.17
96	1	138.61	138.61	-2550.87	-2550.87	-202.65 199.33
	2	126.64	126.64	-2487.49	-2487.49	-185.10 182.17
	3	134.33	134.33	-2368.98	-2368.98	-196.63 192.94
	4	104.41	104.41	-2210.54	-2210.54	-152.75 150.04
	5	3.03	3.03	-1056.12	-1056.12	-4.05 4.73

FEUP - SCC

				MGE-6 - p3				- 15
	6	150.24	150.24	-1894.93	-1894.93	-220.34		215.36
97	1	138.45	138.45	-2127.63	-2127.63	-201.13		200.39
	2	126.19	126.19	-2075.91	-2075.91	-183.37		182.57
	3	134.23	134.23	-1978.92	-1978.92	-194.92		194.34
	4	103.56	103.56	-1849.62	-1849.62	-150.54		149.78
	5	-1.23	-1.23	-887.51	-887.51	1.63		-1.95
	6	153.79	153.79	-1581.51	-1581.51	-223.27		222.73
98	1	138.95	138.95	-1703.67	-1703.67	-201.73		201.24
	2	126.85	126.85	-1663.79	-1663.79	-184.24		183.63
	3	134.63	134.63	-1588.03	-1588.03	-195.40		195.03
	4	104.38	104.38	-1488.33	-1488.33	-151.68		151.01
	5	-2.19	-2.19	-721.91	-721.91	2.88		-3.47
	6	155.57	155.57	-1264.31	-1264.31	-225.62		225.54
99	1	137.22	137.22	-1280.08	-1280.08	-199.56		198.37
	2	125.70	125.70	-1251.71	-1251.71	-182.96		181.56
	3	132.64	132.64	-1197.68	-1197.68	-192.79		191.88
	4	103.84	103.84	-1126.75	-1126.75	-151.28		149.85
	5	-1.47	-1.47	-556.51	-556.51	1.28		-2.98
	6	153.25	153.25	-947.04	-947.04	-222.11		222.31
100	1	142.04	142.04	-857.19	-857.19	-201.54		210.38
	2	131.53	131.53	-839.67	-839.67	-186.24		195.19
	3	136.14	136.14	-808.48	-808.48	-193.51		201.30
	4	109.86	109.86	-764.66	-764.66	-155.27		163.33
	5	6.50	6.50	-388.95	-388.95	-6.34		12.51
	6	151.38	151.38	-632.31	-632.31	-217.51		221.48
101	1	81.95	81.95	-444.49	-444.49	-148.41		89.24
	2	70.16	70.16	-437.33	-437.33	-132.62		70.86
	3	83.60	83.60	-428.75	-428.75	-146.49		95.96
	4	54.15	54.15	-410.85	-410.85	-107.02		50.01
	5	-38.06	-38.06	-225.30	-225.30	29.04		-81.33
	6	126.70	126.70	-325.05	-325.05	-191.94		175.50

Os dados foram lidos do ficheiro p3.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p4

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	48.00	.00	2	44.00	.00
3	41.00	.00	4	41.00	.00
5	48.00	.00	6	44.00	.00
7	41.00	.00	8	41.00	.00
9	59.00	.00	10	56.00	.00
11	52.00	.00	12	52.00	.00
13	59.00	.00	14	56.00	.00
15	52.00	.00	16	52.00	.00
17	59.00	.00	18	56.00	.00
19	52.00	.00	20	52.00	.00
21	59.00	.00	22	56.00	.00
23	52.00	.00	24	52.00	.00
25	59.00	.00	26	56.00	.00
27	52.00	.00	28	52.00	.00
29	59.00	.00	30	56.00	.00
31	52.00	.00	32	52.00	.00
33	19.00	.00	34	19.00	.00
35	19.00	.00	36	19.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)
33	3.00	208.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	14.00	.00	2	13.00	.00
3	11.00	.00	4	11.00	.00
5	11.00	.00	6	10.00	.00
7	8.00	.00	8	8.00	.00
9	15.00	.00	10	15.00	.00
11	14.00	.00	12	14.00	.00
13	15.00	.00	14	15.00	.00
15	14.00	.00	16	14.00	.00
17	15.00	.00	18	15.00	.00
19	14.00	.00	20	14.00	.00
21	15.00	.00	22	15.00	.00
23	14.00	.00	24	14.00	.00
25	15.00	.00	26	15.00	.00
27	14.00	.00	28	14.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p4 - 02

29	15.00	.00	30	15.00	.00
31	14.00	.00	32	14.00	.00
33	8.00	.00	34	8.00	.00
35	8.00	.00	36	8.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
33	3.00	30.00	.00

ACCAO 3 : vento x
(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	289.97	-361.03	26.08	26.08	-191.40	-440.10
	2	292.07	-358.93	26.71	26.71	-197.76	-431.80
	3	249.22	-313.58	22.96	22.96	-161.19	-386.45
	4	254.45	-308.35	24.55	24.55	-177.10	-365.71
	5	139.38	-216.22	24.71	24.71	-47.33	-316.25
	6	178.99	-176.61	5.79	5.79	-166.89	-158.59
2	1	282.88	-255.77	23.93	23.93	-326.19	-240.78
	2	286.28	-252.37	21.40	21.40	-337.23	-230.42
	3	241.48	-223.46	24.13	24.13	-272.90	-216.12
	4	249.97	-214.97	17.80	17.80	-300.50	-190.23
	5	123.23	-170.35	87.44	87.44	-77.01	-225.42
	6	187.13	-106.45	-60.24	-60.24	-285.25	-31.08
3	1	182.52	-180.18	-.85	-.85	-163.64	-158.18

FEUP - SCC

		MGE-6 - p4				- 03	
	2	187.26	-175.44	-.31	-.31	-174.54	-147.06
	3	155.73	-160.93	-2.28	-2.28	-134.25	-146.35
	4	167.57	-149.10	-.94	-.94	-161.50	-118.55
	5	56.51	-144.37	-66.24	-66.24	12.22	-192.04
	6	148.69	-52.19	63.63	63.63	-199.95	24.40
4	1	286.61	-247.69	22.21	22.21	-322.36	-189.05
	2	289.00	-245.30	21.76	21.76	-330.98	-181.31
	3	248.33	-218.15	20.51	20.51	-274.82	-171.45
	4	254.31	-212.18	19.38	19.38	-296.37	-152.09
	5	137.13	-158.79	-.73	-.73	-100.79	-174.97
	6	181.75	-114.17	26.42	26.42	-261.75	-30.32
5	1	283.70	-335.80	3.39	3.39	-215.12	-397.48
	2	287.81	-331.69	6.25	6.25	-227.54	-381.15
	3	248.47	-301.73	1.01	1.01	-180.18	-366.59
	4	258.74	-291.46	8.16	8.16	-211.23	-325.76
	5	127.80	-223.60	-22.89	-22.89	-21.72	-357.00
	6	196.05	-155.35	28.90	28.90	-227.83	-85.39
6	1	264.79	-245.51	-3.21	-3.21	-298.30	-237.54
	2	271.52	-238.78	13.53	13.53	-320.15	-217.04
	3	230.05	-223.55	-17.36	-17.36	-247.91	-227.46
	4	246.85	-206.75	24.48	24.48	-302.54	-176.21
	5	96.60	-193.20	-159.92	-159.92	5.44	-298.84
	6	208.13	-81.67	163.95	163.95	-357.29	41.04
7	1	177.34	-164.44	26.44	26.44	-160.28	-130.29
	2	186.69	-155.09	10.64	10.64	-181.80	-108.33
	3	152.21	-156.09	36.52	36.52	-126.88	-135.91
	4	175.58	-132.71	-2.98	-2.98	-180.70	-81.01
	5	27.04	-171.05	161.96	161.96	81.30	-253.50
	6	183.43	-14.66	-140.38	-140.38	-278.69	113.70
8	1	260.20	-243.28	12.93	12.93	-275.82	-217.88
	2	264.89	-238.59	9.13	9.13	-292.79	-202.72
	3	231.59	-222.56	14.49	14.49	-237.09	-206.16
	4	243.32	-210.83	4.98	4.98	-279.53	-168.26
	5	113.88	-177.93	40.86	40.86	-25.84	-245.24
	6	191.59	-100.22	-28.46	-28.46	-307.02	5.89
9	1	354.14	-422.86	30.21	30.21	-262.72	-503.25
	2	360.21	-416.79	31.96	31.96	-281.16	-479.19
	3	306.21	-376.29	24.72	24.72	-216.06	-461.37
	4	321.38	-361.12	29.10	29.10	-262.14	-401.21
	5	152.74	-281.26	3.25	3.25	-9.76	-459.56
	6	246.37	-187.63	30.77	30.77	-294.44	-88.85
10	1	345.52	-325.43	22.14	22.14	-382.55	-319.25
	2	355.39	-315.56	25.81	25.81	-414.61	-289.16
	3	293.74	-292.16	16.09	16.09	-308.22	-303.26
	4	318.40	-267.50	25.27	25.27	-388.34	-228.03
	5	118.15	-253.55	-21.95	-21.95	25.92	-400.57
	6	270.21	-101.49	48.06	48.06	-467.94	63.51
11	1	233.02	-227.33	16.80	16.80	-204.65	-191.43
	2	246.79	-213.56	11.69	11.69	-236.39	-159.10
	3	192.53	-209.23	18.65	18.65	-153.58	-192.43

FEUP - SCC

					MGE-6 - p4			- 04
	4	226.97	-174.79	5.88	5.88	-232.92	-111.63	
	5	27.21	-227.61	51.76	51.76	121.24	-344.70	
	6	239.05	-15.77	-36.28	-36.28	-366.79	152.33	
12	1	348.74	-329.41	36.75	36.75	-360.73	-294.54	
	2	355.66	-322.49	34.82	34.82	-385.72	-272.09	
	3	298.78	-293.06	32.59	32.59	-294.94	-275.37	
	4	316.09	-275.75	27.77	27.77	-357.40	-219.22	
	5	141.54	-233.84	34.46	34.46	-14.15	-330.26	
	6	248.47	-126.91	3.28	3.28	-399.83	16.54	
13	1	359.18	-417.82	.12	.12	-283.76	-488.98	
	2	365.53	-411.47	-.08	-.08	-303.32	-464.11	
	3	310.33	-372.17	.26	.26	-233.26	-449.73	
	4	326.20	-356.30	-.23	-.23	-282.16	-387.54	
	5	153.10	-280.90	3.53	3.53	-12.00	-459.34	
	6	251.65	-182.35	-3.50	-3.50	-315.68	-73.10	
14	1	344.05	-326.90	6.10	6.10	-377.64	-323.63	
	2	354.26	-316.69	5.79	5.79	-410.71	-292.35	
	3	292.12	-293.78	5.44	5.44	-302.97	-308.17	
	4	317.66	-268.24	4.66	4.66	-385.63	-229.95	
	5	114.04	-257.66	18.33	18.33	38.50	-413.91	
	6	272.81	-98.89	-12.00	-12.00	-475.39	72.46	
15	1	236.07	-224.28	9.01	9.01	-208.28	-180.87	
	2	250.07	-210.28	9.68	9.68	-240.56	-148.06	
	3	194.89	-206.87	7.23	7.23	-156.16	-184.02	
	4	229.88	-171.88	8.91	8.91	-236.85	-102.02	
	5	26.33	-228.49	-10.98	-10.98	125.26	-344.75	
	6	243.20	-11.62	21.17	21.17	-374.86	163.58	
16	1	342.17	-335.98	.78	.78	-342.37	-321.14	
	2	349.48	-328.67	.93	.93	-368.61	-297.35	
	3	292.86	-298.98	.67	.67	-278.06	-299.03	
	4	311.12	-280.72	1.06	1.06	-343.67	-239.54	
	5	134.82	-240.56	-3.66	-3.66	6.63	-355.51	
	6	248.35	-127.03	4.82	4.82	-401.28	14.22	
17	1	361.02	-415.98	2.01	2.01	-288.64	-480.98	
	2	367.14	-409.86	1.63	1.63	-307.47	-456.98	
	3	312.10	-370.40	2.04	2.04	-238.06	-442.09	
	4	327.40	-355.10	1.09	1.09	-285.15	-382.11	
	5	155.18	-278.82	4.93	4.93	-18.12	-450.84	
	6	251.45	-182.55	-2.96	-2.96	-314.48	-73.35	
18	1	344.21	-326.74	4.25	4.25	-378.21	-323.17	
	2	354.16	-316.79	2.62	2.62	-410.40	-292.67	
	3	292.42	-293.48	4.96	4.96	-303.99	-307.30	
	4	317.30	-268.60	.89	.89	-384.47	-231.06	
	5	115.08	-256.62	17.75	17.75	34.99	-410.87	
	6	271.71	-99.99	-14.07	-14.07	-471.71	69.18	
19	1	237.38	-222.97	3.72	3.72	-211.19	-177.67	
	2	250.60	-209.75	5.51	5.51	-241.66	-146.67	
	3	196.65	-205.11	1.75	1.75	-160.13	-179.79	
	4	229.70	-172.06	6.24	6.24	-236.30	-102.29	
	5	31.38	-223.44	-15.03	-15.03	113.57	-332.98	

FEUP - SCC

					MGE-6 - p4		- 05
	6	239.16	-15.66	20.08	20.08	-365.32	154.32
20	1	339.23	-338.92	3.00	3.00	-330.48	-329.45
	2	346.34	-331.81	3.40	3.40	-356.07	-306.33
	3	290.46	-301.38	2.25	2.25	-268.31	-305.71
	4	308.24	-283.60	3.25	3.25	-332.30	-247.92
	5	133.95	-241.43	-2.67	-2.67	10.79	-357.32
	6	245.88	-129.50	6.14	6.14	-392.09	6.48
21	1	362.75	-414.25	2.01	2.01	-293.94	-474.21
	2	368.42	-408.58	1.45	1.45	-311.43	-451.97
	3	313.95	-368.55	2.21	2.21	-243.75	-434.82
	4	328.14	-354.36	.83	.83	-287.46	-379.21
	5	158.78	-275.22	5.95	5.95	-29.09	-436.67
	6	249.50	-184.50	-4.02	-4.02	-308.57	-81.10
22	1	344.32	-326.63	3.39	3.39	-378.42	-322.68
	2	353.65	-317.30	1.23	1.23	-408.54	-294.07
	3	292.99	-292.91	4.62	4.62	-305.73	-305.45
	4	316.30	-269.60	-.76	-.76	-381.04	-233.93
	5	118.77	-252.93	21.08	21.08	22.89	-399.74
	6	267.73	-103.97	-18.67	-18.67	-458.47	57.35
23	1	239.19	-221.16	3.01	3.01	-214.99	-173.07
	2	251.16	-209.19	5.46	5.46	-242.58	-144.98
	3	199.22	-202.54	.61	.61	-165.76	-173.47
	4	229.16	-172.60	6.75	6.75	-234.75	-103.25
	5	40.07	-214.75	-19.81	-19.81	93.70	-312.43
	6	231.75	-23.07	24.46	24.46	-348.03	137.13
24	1	337.10	-341.05	1.51	1.51	-322.38	-335.91
	2	343.77	-334.38	2.12	2.12	-346.42	-314.25
	3	288.99	-302.85	.77	.77	-262.60	-310.07
	4	305.67	-286.17	2.31	2.31	-322.70	-255.93
	5	135.35	-240.03	-4.72	-4.72	6.20	-352.31
	6	241.93	-133.45	6.64	6.64	-377.85	-6.31
25	1	363.66	-413.34	-3.13	-3.13	-295.35	-469.20
	2	368.79	-408.21	-3.75	-3.75	-311.16	-449.13
	3	315.17	-367.33	-2.43	-2.43	-246.20	-428.74
	4	327.99	-354.51	-3.97	-3.97	-285.72	-378.57
	5	162.93	-271.07	3.40	3.40	-40.95	-419.43
	6	246.00	-188.00	-7.56	-7.56	-297.09	-94.11
26	1	344.52	-326.43	9.02	9.02	-379.73	-322.72
	2	353.03	-317.92	6.23	6.23	-407.18	-296.59
	3	293.80	-292.10	10.28	10.28	-308.98	-303.61
	4	315.06	-270.84	3.31	3.31	-377.59	-238.29
	5	124.30	-247.40	26.66	26.66	4.41	-383.37
	6	261.90	-109.80	-17.97	-17.97	-439.82	39.30
27	1	240.67	-219.68	-.04	-.04	-217.38	-168.59
	2	251.18	-209.17	2.88	2.88	-241.60	-143.91
	3	201.70	-200.06	-2.61	-2.61	-170.55	-166.76
	4	227.99	-173.77	4.71	4.71	-231.10	-105.05
	5	50.73	-204.09	-23.61	-23.61	69.60	-286.95
	6	221.91	-32.91	24.84	24.84	-324.63	114.79

FEUP - SCC

MGE-6 - p4 - 06

28	1	335.78	-342.37	2.88	2.88	-317.78	-340.33
	2	341.88	-336.27	3.65	3.65	-339.79	-320.57
	3	288.33	-303.51	2.04	2.04	-260.37	-312.35
	4	303.57	-288.27	3.96	3.96	-315.40	-262.97
	5	138.46	-236.92	-4.62	-4.62	-4.85	-342.04
	6	237.08	-138.30	8.51	8.51	-360.82	-22.49
29	1	367.00	-410.00	34.97	34.97	-316.28	-466.78
	2	371.70	-405.30	34.94	34.94	-330.78	-448.39
	3	318.54	-363.96	31.98	31.98	-266.34	-425.27
	4	330.29	-352.21	31.89	31.89	-302.59	-379.30
	5	168.10	-265.90	26.49	26.49	-63.12	-405.42
	6	244.49	-189.51	14.75	14.75	-298.80	-106.38
30	1	343.33	-327.62	-47.36	-47.36	-369.88	-320.41
	2	351.21	-319.74	-45.54	-45.54	-395.28	-296.15
	3	293.21	-292.69	-44.87	-44.87	-301.64	-299.97
	4	312.92	-272.98	-40.33	-40.33	-365.13	-239.32
	5	128.30	-243.40	4.73	4.73	-5.33	-367.87
	6	256.14	-115.56	-59.82	-59.82	-417.32	25.52
31	1	245.12	-215.23	-8.15	-8.15	-231.44	-161.96
	2	254.54	-205.81	-9.22	-9.22	-253.18	-139.90
	3	206.51	-195.25	-6.51	-6.51	-185.23	-159.04
	4	230.06	-171.70	-9.18	-9.18	-239.57	-103.87
	5	61.43	-193.39	-36.86	-36.86	42.94	-263.89
	6	215.61	-39.21	26.77	26.77	-312.85	97.28
32	1	337.45	-340.70	-16.93	-16.93	-319.69	-330.84
	2	343.12	-335.03	-17.30	-17.30	-340.12	-312.44
	3	290.31	-301.53	-16.19	-16.19	-263.60	-302.03
	4	304.48	-287.36	-17.10	-17.10	-314.68	-256.03
	5	142.78	-232.60	-18.76	-18.76	-18.11	-325.77
	6	234.69	-140.69	-3.22	-3.22	-349.29	-27.33
33	1	311.61	-328.89	-134.29	-134.29	-214.77	-453.73
	2	314.36	-326.14	-139.40	-139.40	-222.59	-442.35
	3	272.79	-290.31	-114.79	-114.79	-184.36	-410.71
	4	279.64	-283.46	-127.55	-127.55	-203.91	-382.26
	5	153.74	-204.46	-35.85	-35.85	-60.59	-345.14
	6	198.21	-159.99	-118.75	-118.75	-187.35	-160.60
34	1	150.22	-104.93	-31.32	-31.32	-231.55	-88.86
	2	155.57	-99.58	-53.45	-53.45	-248.91	-72.55
	3	120.75	-89.04	-6.86	-6.86	-184.00	-84.14
	4	134.11	-75.68	-62.19	-62.19	-227.41	-43.36
	5	36.14	-93.64	157.77	157.77	10.78	-170.34
	6	122.44	-7.34	-200.31	-200.31	-269.71	92.87
35	1	107.16	-81.17	-57.63	-57.63	-100.91	-40.48
	2	112.30	-76.03	-35.15	-35.15	-112.54	-28.22
	3	85.04	-69.80	-67.45	-67.45	-74.94	-39.50
	4	97.89	-56.96	-11.26	-11.26	-104.03	-8.85
	5	14.77	-81.02	-206.86	-206.86	39.67	-114.38
	6	99.07	3.28	157.51	157.51	-151.31	86.66
36	1	131.24	-146.18	-102.41	-102.41	-90.20	-141.35

FEUP - SCC

						MGE-6 - p4	- 07
	2	134.72	-142.70	-95.64	-95.64	-103.40	-130.75
	3	104.06	-124.04	-93.06	-93.06	-59.90	-128.32
	4	112.75	-115.35	-76.13	-76.13	-92.92	-101.81
	5	38.75	-102.36	-107.89	-107.89	60.12	-157.76
	6	94.88	-46.23	1.52	1.52	-152.94	13.67
37	1	-38.64	-38.64	-3053.04	-3053.04	41.16	-80.58
	2	-40.29	-40.29	-3096.02	-3096.02	44.04	-82.86
	3	-32.03	-32.03	-2646.78	-2646.78	33.23	-67.67
	4	-36.13	-36.13	-2754.24	-2754.24	40.44	-73.39
	5	-7.31	-7.31	-1375.01	-1375.01	-1.80	-24.82
	6	-35.74	-35.74	-2059.44	-2059.44	48.35	-64.25
38	1	-64.72	-64.72	-2763.07	-2763.07	110.82	-105.99
	2	-67.00	-67.00	-2803.96	-2803.96	114.90	-109.55
	3	-54.99	-54.99	-2397.56	-2397.56	93.53	-90.70
	4	-60.68	-60.68	-2499.78	-2499.78	103.71	-99.58
	5	-13.91	-13.91	-1234.51	-1234.51	22.50	-24.11
	6	-59.64	-59.64	-1881.57	-1881.57	102.66	-97.13
39	1	-68.11	-68.11	-2479.37	-2479.37	109.13	-119.03
	2	-73.24	-73.24	-2516.15	-2516.15	118.00	-127.37
	3	-56.00	-56.00	-2149.09	-2149.09	89.47	-98.13
	4	-68.84	-68.84	-2241.04	-2241.04	111.65	-118.97
	5	-1.19	-1.19	-1106.11	-1106.11	-4.01	-4.63
	6	-79.37	-79.37	-1686.11	-1686.11	132.32	-133.59
40	1	-98.32	-98.32	-2125.23	-2125.23	143.69	-141.43
	2	-105.21	-105.21	-2155.94	-2155.94	153.79	-151.31
	3	-80.72	-80.72	-1842.89	-1842.89	117.93	-116.16
	4	-97.94	-97.94	-1919.66	-1919.66	143.17	-140.85
	5	-3.64	-3.64	-952.84	-952.84	5.06	-5.52
	6	-109.94	-109.94	-1440.27	-1440.27	160.93	-157.89
41	1	-98.43	-98.43	-1766.05	-1766.05	142.33	-143.13
	2	-105.13	-105.13	-1790.41	-1790.41	152.01	-152.86
	3	-80.98	-80.98	-1532.56	-1532.56	117.09	-117.74
	4	-97.72	-97.72	-1593.46	-1593.46	141.31	-142.07
	5	-4.53	-4.53	-799.33	-799.33	6.42	-6.71
	6	-109.08	-109.08	-1189.03	-1189.03	157.86	-158.46
42	1	-100.44	-100.44	-1405.02	-1405.02	145.51	-145.78
	2	-106.76	-106.76	-1423.26	-1423.26	154.61	-154.98
	3	-83.02	-83.02	-1220.46	-1220.46	120.31	-120.45
	4	-98.81	-98.81	-1266.06	-1266.06	143.07	-143.47
	5	-7.65	-7.65	-643.85	-643.85	11.31	-10.86
	6	-107.94	-107.94	-937.88	-937.88	156.12	-156.89
43	1	-102.45	-102.45	-1042.28	-1042.28	148.16	-148.94
	2	-108.21	-108.21	-1054.84	-1054.84	156.44	-157.36
	3	-85.23	-85.23	-906.50	-906.50	123.30	-123.88
	4	-99.63	-99.63	-937.92	-937.92	143.99	-144.92
	5	-12.35	-12.35	-484.88	-484.88	18.16	-17.66
	6	-105.15	-105.15	-688.58	-688.58	151.75	-153.20
44	1	-99.32	-99.32	-678.61	-678.61	146.41	-141.61
	2	-104.46	-104.46	-686.05	-686.05	153.80	-149.12
	3	-82.81	-82.81	-591.33	-591.33	122.32	-117.82

FEUP - SCC

MGE-6 - p4 - 08

	4	-95.65	-95.65	-609.93	-609.93	140.80	-136.60
	5	-14.71	-14.71	-321.85	-321.85	23.19	-19.47
	6	-98.64	-98.64	-442.68	-442.68	143.99	-142.07
45	1	-134.29	-134.29	-311.61	-311.61	174.67	-214.77
	2	-139.40	-139.40	-314.36	-314.36	181.66	-222.59
	3	-114.79	-114.79	-272.79	-272.79	148.52	-184.36
	4	-127.55	-127.55	-279.64	-279.64	165.99	-203.91
	5	-35.90	-35.90	-153.74	-153.74	43.52	-60.59
	6	-118.69	-118.69	-198.21	-198.21	156.86	-187.35
46	1	25.59	25.59	-6283.81	-6283.81	-17.60	63.03
	2	17.88	17.88	-6312.03	-6312.03	- .07	56.26
	3	28.50	28.50	-5474.88	-5474.88	-29.30	60.48
	4	9.22	9.22	-5545.43	-5545.43	14.51	43.56
	5	73.14	73.14	-3273.71	-3273.71	-151.78	78.61
	6	-49.27	-49.27	-3723.04	-3723.04	142.56	-12.63
47	1	27.74	27.74	-5639.90	-5639.90	-50.88	42.04
	2	23.19	23.19	-5666.82	-5666.82	-38.31	39.38
	3	27.33	27.33	-4919.82	-4919.82	-53.08	38.48
	4	15.97	15.97	-4987.11	-4987.11	-21.66	31.84
	5	4.52	4.52	-2933.69	-2933.69	-161.12	-145.99
	6	22.65	22.65	-3359.87	-3359.87	114.52	190.40
48	1	34.33	34.33	-5039.30	-5039.30	-57.14	57.88
	2	15.91	15.91	-5063.60	-5063.60	-21.61	31.70
	3	45.70	45.70	-4388.04	-4388.04	-80.20	72.89
	4	- .35	- .35	-4448.80	-4448.80	8.61	7.44
	5	151.90	151.90	-2613.16	-2613.16	-283.22	225.65
	6	-122.76	-122.76	-2996.71	-2996.71	237.09	-174.15
49	1	42.41	42.41	-4270.92	-4270.92	-62.82	60.15
	2	22.06	22.06	-4291.43	-4291.43	-32.89	31.10
	3	54.33	54.33	-3718.01	-3718.01	-80.26	77.29
	4	3.47	3.47	-3769.28	-3769.28	-5.42	4.65
	5	176.06	176.06	-2213.47	-2213.47	-260.47	250.11
	6	-139.01	-139.01	-2539.15	-2539.15	205.58	-197.55
50	1	36.42	36.42	-3509.05	-3509.05	-51.18	54.43
	2	16.20	16.20	-3525.70	-3525.70	-22.30	24.66
	3	49.15	49.15	-3053.71	-3053.71	-69.47	73.07
	4	-1.41	-1.41	-3095.32	-3095.32	2.74	-1.36
	5	173.14	173.14	-1818.33	-1818.33	-248.49	253.63
	6	-142.40	-142.40	-2084.20	-2084.20	205.50	-207.47
51	1	34.17	34.17	-2748.87	-2748.87	-48.33	50.77
	2	15.20	15.20	-2761.68	-2761.68	-21.91	22.17
	3	46.22	46.22	-2390.89	-2390.89	-65.04	69.00
	4	-1.21	-1.21	-2422.92	-2422.92	1.01	-2.49
	5	165.59	165.59	-1424.29	-1424.29	-233.07	247.14
	6	-136.55	-136.55	-1630.09	-1630.09	191.76	-204.23
52	1	32.79	32.79	-1990.29	-1990.29	-45.02	50.05
	2	15.43	15.43	-1999.45	-1999.45	-21.26	23.49
	3	43.79	43.79	-1729.35	-1729.35	-60.09	66.91
	4	.40	.40	-1752.26	-1752.26	- .67	.48
	5	154.37	154.37	-1030.20	-1030.20	-213.10	234.56

FEUP - SCC

						MGE-6 - p4	- 09
	6	-125.80	-125.80	-1177.95	-1177.95	173.83	-191.00
53	1	20.64	20.64	-1232.43	-1232.43	-39.41	20.45
	2	5.45	5.45	-1238.22	-1238.22	-18.47	-2.67
	3	31.09	31.09	-1068.22	-1068.22	-52.86	37.32
	4	-6.89	-6.89	-1082.69	-1082.69	-.49	-20.48
	5	132.99	132.99	-634.79	-634.79	-190.10	195.57
	6	-117.27	-117.27	-728.09	-728.09	155.54	-184.55
54	1	102.97	102.97	-479.11	-479.11	-76.45	222.18
	2	85.94	85.94	-481.72	-481.72	-55.78	193.44
	3	107.94	107.94	-411.06	-411.06	-86.32	226.70
	4	65.35	65.35	-417.57	-417.57	-34.65	154.86
	5	193.75	193.75	-240.60	-240.60	-205.96	355.91
	6	-81.70	-81.70	-282.45	-282.45	127.82	-109.11
55	1	18.19	18.19	-4464.42	-4464.42	-12.99	44.29
	2	11.24	11.24	-4485.34	-4485.34	1.30	36.71
	3	21.15	21.15	-3877.64	-3877.64	-22.46	44.17
	4	3.79	3.79	-3929.95	-3929.95	13.27	25.20
	5	65.18	65.18	-2308.36	-2308.36	-124.34	80.98
	6	-49.55	-49.55	-2642.89	-2642.89	118.78	-37.32
56	1	18.39	18.39	-4026.12	-4026.12	-32.85	28.77
	2	12.08	12.08	-4045.71	-4045.71	-19.18	21.28
	3	20.22	20.22	-3498.45	-3498.45	-37.70	30.03
	4	4.43	4.43	-3547.42	-3547.42	-3.53	11.31
	5	6.41	6.41	-2080.03	-2080.03	-156.81	-135.33
	6	8.73	8.73	-2389.23	-2389.23	131.72	160.96
57	1	30.65	30.65	-3603.28	-3603.28	-48.50	54.17
	2	11.78	11.78	-3620.24	-3620.24	-13.96	25.49
	3	42.06	42.06	-3122.70	-3122.70	-70.55	70.34
	4	-5.12	-5.12	-3165.09	-3165.09	15.80	-1.34
	5	154.49	154.49	-1859.17	-1859.17	-275.80	241.74
	6	-131.08	-131.08	-2124.74	-2124.74	241.01	-198.11
58	1	41.38	41.38	-3044.84	-3044.84	-60.43	59.57
	2	18.88	18.88	-3057.88	-3057.88	-27.28	27.48
	3	54.20	54.20	-2638.01	-2638.01	-79.34	77.85
	4	-2.05	-2.05	-2670.62	-2670.62	3.55	-2.39
	5	190.21	190.21	-1577.81	-1577.81	-280.50	271.11
	6	-157.24	-157.24	-1784.81	-1784.81	232.62	-223.38
59	1	39.24	39.24	-2481.86	-2481.86	-55.78	58.00
	2	17.36	17.36	-2491.13	-2491.13	-24.31	26.04
	3	51.97	51.97	-2149.34	-2149.34	-74.17	76.54
	4	-2.72	-2.72	-2172.50	-2172.50	4.51	-3.38
	5	186.21	186.21	-1293.21	-1293.21	-268.55	271.45
	6	-155.01	-155.01	-1443.32	-1443.32	224.43	-225.10
60	1	38.07	38.07	-1917.74	-1917.74	-53.98	56.41
	2	17.64	17.64	-1923.74	-1923.74	-24.98	26.18
	3	49.82	49.82	-1659.22	-1659.22	-70.64	73.83
	4	-1.25	-1.25	-1674.21	-1674.21	1.86	-1.76
	5	177.82	177.82	-1004.63	-1004.63	-253.61	262.06
	6	-147.02	-147.02	-1104.75	-1104.75	210.02	-216.35

FEUP - SCC

MGE-6 - p4 - 10

61	1	35.65	35.65	-1351.92	-1351.92	-51.28	52.11
	2	17.16	17.16	-1355.26	-1355.26	-25.31	24.47
	3	46.13	46.13	-1167.08	-1167.08	-65.86	67.93
	4	-.09	-.09	-1175.44	-1175.44	-.93	-1.19
	5	163.86	163.86	-711.00	-711.00	-231.85	243.35
	6	-134.67	-134.67	-769.65	-769.65	189.50	-201.05
62	1	40.91	40.91	-784.82	-784.82	-53.22	65.41
	2	24.83	24.83	-786.15	-786.15	-30.53	41.49
	3	49.12	49.12	-673.28	-673.28	-65.13	77.32
	4	8.93	8.93	-676.61	-676.61	-8.39	17.52
	5	150.65	150.65	-412.18	-412.18	-210.20	226.68
	6	-113.65	-113.65	-438.62	-438.62	163.46	-166.14
63	1	3.97	3.97	-212.09	-212.09	-23.56	-12.05
	2	-13.28	-13.28	-211.88	-211.88	-1.48	-40.00
	3	16.08	16.08	-174.09	-174.09	-37.42	9.20
	4	-27.05	-27.05	-173.57	-173.57	17.77	-60.66
	5	136.18	136.18	-111.63	-111.63	-185.08	209.84
	6	-143.86	-143.86	-103.19	-103.19	173.19	-244.02
64	1	-31.62	-31.62	-4474.94	-4474.94	35.39	-64.20
	2	-38.29	-38.29	-4433.15	-4433.15	49.41	-71.19
	3	-21.89	-21.89	-3939.60	-3939.60	19.37	-49.59
	4	-38.57	-38.57	-3835.12	-3835.12	54.42	-67.07
	5	35.77	35.77	-2799.09	-2799.09	-95.83	16.84
	6	-73.98	-73.98	-2132.19	-2132.19	142.57	-90.45
65	1	-54.68	-54.68	-4008.15	-4008.15	99.98	-83.19
	2	-60.36	-60.36	-3968.71	-3968.71	112.73	-89.47
	3	-44.69	-44.69	-3530.33	-3530.33	78.88	-70.83
	4	-58.89	-58.89	-3431.72	-3431.72	110.75	-86.52
	5	-35.49	-35.49	-2519.66	-2519.66	-74.58	-193.47
	6	-31.02	-31.02	-1896.19	-1896.19	195.87	91.97
66	1	-41.17	-41.17	-3583.52	-3583.52	62.34	-75.57
	2	-58.85	-58.85	-3548.74	-3548.74	95.00	-102.15
	3	-22.65	-22.65	-3142.65	-3142.65	30.35	-45.53
	4	-66.86	-66.86	-3055.69	-3055.69	112.00	-111.97
	5	104.89	104.89	-2235.66	-2235.66	-197.78	153.59
	6	-162.22	-162.22	-1689.02	-1689.02	289.35	-254.09
67	1	-61.11	-61.11	-3007.45	-3007.45	93.73	-83.49
	2	-81.97	-81.97	-2979.52	-2979.52	124.47	-113.26
	3	-36.58	-36.58	-2634.64	-2634.64	56.98	-49.12
	4	-88.74	-88.74	-2564.80	-2564.80	133.81	-123.55
	5	121.31	121.31	-1867.36	-1867.36	-177.40	174.40
	6	-200.92	-200.92	-1423.92	-1423.92	298.50	-284.16
68	1	-52.88	-52.88	-2441.00	-2441.00	78.01	-75.33
	2	-73.23	-73.23	-2419.75	-2419.75	107.29	-105.08
	3	-30.02	-30.02	-2134.91	-2134.91	44.92	-42.12
	4	-80.90	-80.90	-2081.79	-2081.79	118.10	-116.51
	5	123.44	123.44	-1504.79	-1504.79	-177.47	180.50
	6	-194.01	-194.01	-1163.22	-1163.22	281.20	-281.42
69	1	-52.16	-52.16	-1878.81	-1878.81	77.48	-73.77

FEUP - SCC

						MGE-6 - p4	- 11
	2	-71.12	-71.12	-1863.67	-1863.67	104.32	-101.92
	3	-30.51	-30.51	-1639.34	-1639.34	46.39	-42.09
	4	-77.92	-77.92	-1601.50	-1601.50	113.49	-112.47
	5	116.32	116.32	-1147.99	-1147.99	-163.89	173.43
	6	-185.31	-185.31	-901.09	-901.09	265.61	-271.78
70	1	-50.66	-50.66	-1320.55	-1320.55	75.54	-71.36
	2	-67.78	-67.78	-1310.72	-1310.72	99.52	-97.06
	3	-30.67	-30.67	-1147.81	-1147.81	47.04	-41.88
	4	-73.49	-73.49	-1123.23	-1123.23	106.98	-106.13
	5	105.19	105.19	-798.37	-798.37	-145.67	159.39
	6	-171.45	-171.45	-635.61	-635.61	243.68	-253.53
71	1	-53.58	-53.58	-765.09	-765.09	77.83	-77.55
	2	-68.56	-68.56	-759.68	-759.68	98.82	-99.99
	3	-35.31	-35.31	-659.42	-659.42	51.72	-50.69
	4	-72.75	-72.75	-645.89	-645.89	104.21	-106.77
	5	88.74	88.74	-456.12	-456.12	-123.32	134.01
	6	-157.65	-157.65	-365.32	-365.32	222.67	-234.52
72	1	-44.79	-44.79	-212.41	-212.41	80.17	-49.72
	2	-60.49	-60.49	-210.75	-210.75	100.24	-75.19
	3	-25.61	-25.61	-173.86	-173.86	53.87	-20.40
	4	-64.86	-64.86	-169.71	-169.71	104.03	-84.06
	5	99.00	99.00	-120.00	-120.00	-112.75	174.34
	6	-156.02	-156.02	-91.36	-91.36	213.02	-239.44
73	1	39.29	39.29	-2665.58	-2665.58	-39.97	83.79
	2	37.12	37.12	-2615.24	-2615.24	-35.95	80.98
	3	35.93	35.93	-2366.06	-2366.06	-38.01	75.19
	4	30.51	30.51	-2240.23	-2240.23	-27.95	68.15
	5	39.35	39.35	-1861.14	-1861.14	-55.37	68.59
	6	2.73	2.73	-1059.82	-1059.82	13.62	22.20
74	1	61.50	61.50	-2417.89	-2417.89	-105.26	100.78
	2	58.88	58.88	-2369.94	-2369.94	-100.33	96.93
	3	56.44	56.44	-2147.91	-2147.91	-96.26	92.83
	4	49.89	49.89	-2028.05	-2028.05	-83.94	83.19
	5	61.07	61.07	-1703.46	-1703.46	-106.40	98.17
	6	6.70	6.70	-944.54	-944.54	-8.10	14.36
75	1	74.43	74.43	-2174.61	-2174.61	-117.10	132.25
	2	68.01	68.01	-2131.36	-2131.36	-105.79	122.04
	3	70.93	70.93	-1925.35	-1925.35	-113.33	124.29
	4	54.88	54.88	-1817.21	-1817.21	-85.07	98.77
	5	89.28	89.28	-1526.15	-1526.15	-149.43	149.66
	6	-9.10	-9.10	-843.69	-843.69	22.61	-7.89
76	1	111.18	111.18	-1845.20	-1845.20	-162.30	160.12
	2	102.83	102.83	-1808.87	-1808.87	-150.05	148.15
	3	103.52	103.52	-1632.29	-1632.29	-151.07	149.14
	4	82.64	82.64	-1541.46	-1541.46	-120.45	119.20
	5	123.51	123.51	-1292.87	-1292.87	-180.70	177.47
	6	-5.59	-5.59	-716.23	-716.23	8.76	-7.45
77	1	111.96	111.96	-1509.22	-1509.22	-161.02	163.66
	2	103.76	103.76	-1480.20	-1480.20	-149.20	151.71
	3	104.19	104.19	-1333.30	-1333.30	-149.89	152.26

FEUP - SCC

				MGE-6 - p4				- 12
	4	83.70	83.70	-1260.74	-1260.74	-120.34	122.39	
	5	123.55	123.55	-1052.74	-1052.74	-178.14	180.15	
	6	-4.47	-4.47	-588.77	-588.77	6.87	-6.10	
78	1	114.96	114.96	-1170.30	-1170.30	-165.79	167.58	
	2	107.17	107.17	-1148.38	-1148.38	-154.63	156.16	
	3	106.43	106.43	-1031.93	-1031.93	-153.45	155.21	
	4	86.96	86.96	-977.14	-977.14	-125.53	126.66	
	5	123.14	123.14	-811.61	-811.61	-177.31	179.79	
	6	-.59	-.59	-458.97	-458.97	.53	-1.18	
79	1	116.47	116.47	-829.25	-829.25	-168.33	169.42	
	2	109.29	109.29	-814.00	-814.00	-158.09	158.85	
	3	107.21	107.21	-729.08	-729.08	-154.85	156.04	
	4	89.27	89.27	-690.97	-690.97	-129.27	129.61	
	5	120.02	120.02	-571.78	-571.78	-172.62	175.44	
	6	4.46	4.46	-325.32	-325.32	-7.39	5.53	
80	1	119.35	119.35	-486.88	-486.88	-170.91	175.20	
	2	112.94	112.94	-477.74	-477.74	-161.72	165.81	
	3	109.25	109.25	-425.57	-425.57	-156.31	160.51	
	4	93.23	93.23	-402.71	-402.71	-133.35	137.02	
	5	116.45	116.45	-334.95	-334.95	-166.74	170.96	
	6	11.91	11.91	-186.93	-186.93	-16.82	17.73	
81	1	102.41	102.41	-146.18	-146.18	-155.64	141.35	
	2	95.65	95.65	-142.70	-142.70	-146.63	130.75	
	3	93.05	93.05	-124.04	-124.04	-141.53	128.32	
	4	76.14	76.14	-115.35	-115.35	-119.00	101.81	
	5	107.84	107.84	-102.36	-102.36	-154.99	157.76	
	6	-1.46	-1.46	-46.23	-46.23	-9.42	-13.67	

Os dados foram lidos do ficheiro p4.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p5

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	40.00	.00	2	34.00	.00
3	47.00	.00	4	42.00	.00
5	25.00	.00	6	47.00	.00
7	47.00	.00	8	25.00	.00
9	25.00	.00	10	47.00	.00
11	47.00	.00	12	25.00	.00
13	25.00	.00	14	47.00	.00
15	47.00	.00	16	25.00	.00
17	25.00	.00	18	47.00	.00
19	47.00	.00	20	25.00	.00
21	25.00	.00	22	47.00	.00
23	47.00	.00	24	25.00	.00
25	25.00	.00	26	47.00	.00
27	47.00	.00	28	25.00	.00
29	29.00	.00	30	22.00	.00
31	22.00	.00	32	29.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	16.00	.00	2	14.00	.00
3	12.00	.00	4	10.00	.00
5	18.00	.00	6	7.00	.00
7	7.00	.00	8	18.00	.00
9	18.00	.00	10	7.00	.00
11	7.00	.00	12	18.00	.00
13	18.00	.00	14	7.00	.00
15	7.00	.00	16	18.00	.00
17	18.00	.00	18	7.00	.00
19	7.00	.00	20	18.00	.00
21	18.00	.00	22	7.00	.00
23	7.00	.00	24	18.00	.00
25	18.00	.00	26	7.00	.00
27	7.00	.00	28	18.00	.00
29	18.00	.00	30	3.00	.00
31	3.00	.00	32	18.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p5 - 02

ACCAO 3 : vento y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	160.28	-473.92	618.48	618.48	278.73	-905.26
	2	181.86	-452.34	636.76	636.76	189.17	-831.90
	3	96.70	-428.78	604.63	604.63	383.91	-869.67
	4	150.65	-374.83	650.33	650.33	160.01	-686.26
	5	-45.75	-371.91	306.86	306.86	679.04	-897.60
	6	189.59	-136.57	529.71	529.71	-299.53	-99.41
2	1	168.95	-360.25	-574.85	-574.85	-16.68	-719.73
	2	190.83	-338.37	-592.50	-592.50	-88.69	-630.89
	3	99.43	-337.16	-561.04	-561.04	116.54	-757.13
	4	154.14	-282.45	-605.17	-605.17	-63.47	-535.02
	5	-46.26	-316.74	-280.63	-280.63	425.58	-908.41
	6	191.70	-78.78	-496.60	-496.60	-354.99	59.97
3	1	181.58	-486.60	83.52	83.52	198.73	-952.74
	2	208.16	-460.01	41.40	41.40	89.12	-861.61
	3	132.74	-453.89	118.46	118.46	285.08	-927.28
	4	199.21	-387.43	13.15	13.15	11.06	-699.46
	5	-42.65	-415.62	329.67	329.67	711.15	-1018.86
	6	251.11	-121.86	-240.44	-240.44	-511.87	-23.94
4	1	250.97	-322.33	-85.95	-85.95	-214.18	-476.46
	2	277.65	-295.65	-46.32	-46.32	-302.51	-368.69

FEUP - SCC

				MGE-6 - p5		- 03	
	3	186.17	-320.98	-114.38	-114.38	-63.85	-559.29
	4	252.87	-254.28	-15.32	-15.32	-284.66	-289.86
	5	-10.53	-333.93	-320.44	-320.44	382.07	-883.83
	6	283.32	-40.08	234.54	234.54	-577.04	316.85
5	1	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21
	2	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21
	3	.00	-67.62	-.01	-.01	.00	-47.33
	4	.00	-67.62	.00	.00	.00	-47.33
	5	.00	-40.04	.01	.01	.00	-28.03
	6	.00	-40.04	-.01	-.01	.00	-28.03
6	1	290.04	-321.51	56.89	56.89	-303.36	-422.15
	2	300.06	-311.49	52.71	52.71	-343.50	-386.64
	3	259.49	-304.50	58.00	58.00	-246.98	-416.92
	4	284.53	-279.45	47.56	47.56	-347.32	-328.15
	5	91.72	-273.70	69.06	69.06	146.14	-540.82
	6	260.72	-104.70	.42	.42	-530.67	58.28
7	1	301.42	-293.93	48.89	48.89	-362.44	-334.91
	2	311.88	-283.47	52.91	52.91	-398.56	-294.14
	3	269.65	-279.39	44.09	44.09	-304.75	-340.55
	4	295.80	-253.24	54.14	54.14	-395.05	-238.63
	5	94.93	-260.81	-.65	-.65	78.29	-531.33
	6	271.41	-84.33	65.34	65.34	-531.22	156.29
8	1	90.30	.00	-.01	-.01	-63.21	.00
	2	90.30	.00	-.01	-.01	-63.21	.00
	3	67.62	.00	-.01	-.01	-47.33	.00
	4	67.62	.00	-.01	-.01	-47.33	.00
	5	40.04	.00	.14	.14	-28.03	.00
	6	40.04	.00	-.15	-.15	-28.03	.00
9	1	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21
	2	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21
	3	.00	-67.62	-.01	-.01	.00	-47.33
	4	.00	-67.62	.00	.00	.00	-47.33
	5	.00	-40.04	-.03	-.03	.00	-28.03
	6	.00	-40.04	.03	.03	.00	-28.03
10	1	296.43	-315.12	-1.48	-1.48	-331.07	-401.61
	2	306.69	-304.86	-1.11	-1.11	-371.66	-364.74
	3	265.59	-298.40	-1.53	-1.53	-273.79	-397.65
	4	291.24	-272.75	-.62	-.62	-375.25	-305.46
	5	91.91	-273.51	-9.97	-9.97	139.95	-545.59
	6	269.02	-96.40	8.64	8.64	-560.71	90.91
11	1	294.88	-300.47	-1.34	-1.34	-340.64	-361.18
	2	305.58	-289.77	-1.63	-1.63	-378.09	-319.99
	3	263.05	-285.99	-.94	-.94	-282.28	-366.58
	4	289.81	-259.24	-1.66	-1.66	-375.92	-263.58
	5	86.61	-269.13	8.05	8.05	110.66	-560.07
	6	271.38	-84.36	-9.69	-9.69	-536.01	151.30
12	1	90.30	.00	.00	.00	-63.21	.00
	2	90.30	.00	-.02	-.02	-63.21	.00
	3	67.62	.00	.01	.01	-47.33	.00
	4	67.62	.00	-.03	-.03	-47.33	.00

FEUP - SCC

				MGE-6 - p5				- 04
	5	40.04	.00	-.23	-.23	-28.03	.00	
	6	40.04	.00	.22	.22	-28.03	.00	
13	1	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21	
	2	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21	
	3	.00	-67.62	-.01	-.01	.00	-47.33	
	4	.00	-67.62	.01	.01	.00	-47.33	
	5	.00	-40.04	-.05	-.05	.00	-28.03	
	6	.00	-40.04	.05	.05	.00	-28.03	
14	1	299.55	-312.00	4.21	4.21	-342.05	-389.05	
	2	309.34	-302.21	2.79	2.79	-380.84	-353.95	
	3	269.07	-294.91	5.28	5.28	-286.16	-383.72	
	4	293.54	-270.45	1.73	1.73	-383.14	-295.97	
	5	95.68	-269.74	13.94	13.94	126.60	-530.49	
	6	269.11	-96.31	-9.27	-9.27	-560.89	91.44	
15	1	292.66	-302.69	2.21	2.21	-331.69	-368.55	
	2	302.85	-292.50	3.61	3.61	-367.25	-329.25	
	3	261.21	-287.84	1.17	1.17	-274.71	-372.57	
	4	286.67	-262.37	4.67	4.67	-363.62	-274.33	
	5	87.05	-268.69	-9.55	-9.55	109.18	-558.33	
	6	267.62	-88.12	13.44	13.44	-521.27	138.38	
16	1	90.30	.00	-.03	-.03	-63.21	.00	
	2	90.30	.00	-.01	-.01	-63.21	.00	
	3	67.62	.00	-.04	-.04	-47.33	.00	
	4	67.62	.00	.00	.00	-47.33	.00	
	5	40.04	.00	-.32	-.32	-28.03	.00	
	6	40.04	.00	.30	.30	-28.03	.00	
17	1	.00	-90.30	.01	.01	.00	-63.21	
	2	.00	-90.30	-.01	-.01	.00	-63.21	
	3	.00	-67.62	.02	.02	.00	-47.33	
	4	.00	-67.62	-.02	-.02	.00	-47.33	
	5	.00	-40.04	.07	.07	.00	-28.03	
	6	.00	-40.04	-.07	-.07	.00	-28.03	
18	1	302.28	-309.27	2.91	2.91	-352.04	-378.46	
	2	311.14	-300.41	1.50	1.50	-387.13	-346.66	
	3	272.50	-291.48	4.00	4.00	-298.97	-370.60	
	4	294.65	-269.33	.48	.48	-386.70	-291.10	
	5	104.22	-261.20	15.52	15.52	93.09	-499.53	
	6	263.61	-101.81	-12.53	-12.53	-538.31	72.49	
19	1	291.16	-304.19	1.13	1.13	-325.61	-373.47	
	2	300.36	-294.99	2.62	2.62	-357.75	-337.99	
	3	260.44	-288.61	.04	.04	-271.14	-374.67	
	4	283.44	-265.61	3.78	3.78	-351.50	-285.98	
	5	93.19	-262.55	-13.45	-13.45	88.47	-533.91	
	6	258.80	-96.94	16.01	16.01	-490.07	104.76	
20	1	90.30	.00	.02	.02	-63.21	.00	
	2	90.30	.00	-.01	-.01	-63.21	.00	
	3	67.62	.00	.04	.04	-47.33	.00	
	4	67.62	.00	-.04	-.04	-47.33	.00	
	5	40.04	.00	-.38	-.38	-28.03	.00	
	6	40.04	.00	.38	.38	-28.03	.00	

FEUP - SCC

MGE-6 - p5 - 05

21	1	.00	-90.30	.01	.01	.00	-63.21
	2	.00	-90.30	.00	.00	.00	-63.21
	3	.00	-67.62	.02	.02	.00	-47.33
	4	.00	-67.62	-.01	-.01	.00	-47.33
	5	.00	-40.04	.21	.21	.00	-28.03
	6	.00	-40.04	-.20	-.20	.00	-28.03
22	1	304.45	-307.10	5.25	5.25	-360.23	-370.24
	2	312.21	-299.34	3.22	3.22	-390.97	-342.36
	3	275.51	-288.47	6.44	6.44	-310.45	-359.36
	4	294.92	-269.06	1.38	1.38	-387.31	-289.68
	5	115.25	-250.17	20.80	20.80	49.70	-459.62
	6	254.77	-110.65	-15.72	-15.72	-503.00	41.05
23	1	290.29	-305.06	2.80	2.80	-322.12	-376.37
	2	298.34	-297.01	4.83	4.83	-350.21	-345.35
	3	260.42	-288.62	.96	.96	-270.63	-374.25
	4	280.53	-268.52	6.04	6.04	-340.85	-296.72
	5	102.72	-253.02	-16.18	-16.18	55.44	-496.95
	6	247.32	-108.42	20.71	20.71	-449.57	60.92
24	1	90.30	.00	.02	.02	-63.21	.00
	2	90.30	.00	.01	.01	-63.21	.00
	3	67.62	.00	.02	.02	-47.33	.00
	4	67.62	.00	.01	.01	-47.33	.00
	5	40.04	.00	-.26	-.26	-28.03	.00
	6	40.04	.00	.28	.28	-28.03	.00
25	1	.00	-90.30	-.01	-.01	.00	-63.21
	2	.00	-90.30	.01	.01	.00	-63.21
	3	.00	-67.62	-.03	-.03	.00	-47.33
	4	.00	-67.62	.02	.02	.00	-47.33
	5	.00	-40.04	-.10	-.10	.00	-28.03
	6	.00	-40.04	.10	.10	.00	-28.03
26	1	304.29	-307.26	-19.36	-19.36	-357.77	-369.00
	2	311.35	-300.20	-17.95	-17.95	-385.67	-343.60
	3	276.10	-287.89	-17.06	-17.06	-311.20	-355.70
	4	293.75	-270.24	-13.54	-13.54	-380.93	-292.19
	5	124.46	-240.96	7.69	7.69	13.65	-426.13
	6	245.26	-120.16	-26.60	-26.60	-463.66	8.58
27	1	291.36	-303.99	-16.98	-16.98	-324.12	-370.56
	2	298.65	-296.70	-18.39	-18.39	-349.67	-342.49
	3	261.81	-287.23	-12.65	-12.65	-273.91	-367.33
	4	280.05	-268.99	-16.18	-16.18	-337.78	-297.14
	5	112.85	-242.89	-26.14	-26.14	21.58	-456.31
	6	237.69	-118.05	8.36	8.36	-415.58	24.13
28	1	90.30	.00	.03	.03	-63.21	.00
	2	90.30	.00	.00	.00	-63.21	.00
	3	67.62	.00	.04	.04	-47.33	.00
	4	67.62	.00	-.01	-.01	-47.33	.00
	5	40.04	.00	-.38	-.38	-28.03	.00
	6	40.04	.00	.40	.40	-28.03	.00
29	1	.00	-98.70	.01	.01	.00	-69.09

FEUP - SCC

				MGE-6 - p5			- 06
	2	.00	-98.70	.00	.00	.00	-69.09
	3	.00	-76.02	.02	.02	.00	-53.21
	4	.00	-76.02	-.01	-.01	.00	-53.21
	5	.00	-45.64	-.13	-.13	.00	-31.95
	6	.00	-45.64	.14	.14	.00	-31.95
30	1	146.59	-136.54	-86.79	-86.79	-182.50	-144.57
	2	151.06	-132.06	-97.63	-97.63	-200.86	-129.14
	3	132.80	-129.94	-77.96	-77.96	-154.36	-143.57
	4	143.99	-118.75	-105.06	-105.06	-200.26	-105.01
	5	53.42	-117.21	25.17	25.17	34.67	-206.10
	6	126.46	-44.17	-146.88	-146.88	-264.71	45.97
31	1	127.61	-148.01	-93.21	-93.21	-120.38	-195.36
	2	132.20	-143.43	-82.28	-82.28	-135.71	-176.99
	3	114.50	-141.28	-101.10	-101.10	-96.84	-195.24
	4	125.96	-129.82	-73.78	-73.78	-135.18	-149.33
	5	40.62	-125.49	-144.96	-144.96	50.53	-261.40
	6	115.40	-50.71	28.50	28.50	-199.86	37.85
32	1	98.70	.00	.01	.01	-69.09	.00
	2	98.70	.00	-.02	-.02	-69.09	.00
	3	76.02	.00	.03	.03	-53.21	.00
	4	76.02	.00	-.04	-.04	-53.21	.00
	5	45.64	.00	-.19	-.19	-31.95	.00
	6	45.64	.00	.19	.19	-31.95	.00
33	1	663.63	663.63	-2925.98	-2925.98	-1732.38	358.07
	2	621.68	621.68	-3032.37	-3032.37	-1556.73	401.55
	3	700.27	700.27	-2462.24	-2462.24	-1858.26	347.60
	4	595.38	595.38	-2728.22	-2728.22	-1419.13	456.32
	5	657.39	657.39	-938.62	-938.62	-2058.66	12.12
	6	208.68	208.68	-2351.04	-2351.04	-123.67	533.68
34	1	45.16	45.16	-2765.70	-2765.70	79.33	230.61
	2	-15.08	-15.08	-2850.51	-2850.51	212.38	161.87
	3	95.65	95.65	-2365.54	-2365.54	-36.31	284.11
	4	-54.95	-54.95	-2577.57	-2577.57	296.32	112.25
	5	371.53	371.53	-962.32	-962.32	-665.68	578.95
	6	-342.04	-342.04	-2183.51	-2183.51	831.98	-313.86
35	1	-38.36	-38.36	-2584.13	-2584.13	31.89	-96.63
	2	-56.48	-56.48	-2642.35	-2642.35	72.75	-116.46
	3	-22.81	-22.81	-2232.80	-2232.80	-.97	-77.39
	4	-68.10	-68.10	-2378.36	-2378.36	101.18	-126.96
	5	122.27	122.27	-964.45	-964.45	-312.71	96.88
	6	-182.00	-182.00	-1972.92	-1972.92	378.53	-231.18
36	1	-95.23	-95.23	-2203.78	-2203.78	143.52	-132.65
	2	-109.19	-109.19	-2251.99	-2251.99	163.83	-152.83
	3	-80.78	-80.78	-1905.70	-1905.70	122.26	-111.99
	4	-115.67	-115.67	-2026.21	-2026.21	173.02	-162.43
	5	53.68	53.68	-832.00	-832.00	-77.49	78.17
	6	-182.87	-182.87	-1672.86	-1672.86	271.66	-258.66
37	1	-93.75	-93.75	-1817.05	-1817.05	135.22	-136.67
	2	-108.08	-108.08	-1855.00	-1855.00	155.62	-157.80
	3	-79.25	-79.25	-1572.49	-1572.49	114.46	-115.36

FEUP - SCC

						MGE-6 - p5	- 07
38	4	-115.06	-115.06	-1667.35	-1667.35	165.48	-168.18
	5	62.08	62.08	-699.46	-699.46	-90.20	89.82
	6	-189.94	-189.94	-1364.38	-1364.38	274.40	-276.42
	1	-97.97	-97.97	-1427.20	-1427.20	142.17	-141.94
	2	-110.86	-110.86	-1455.36	-1455.36	159.84	-161.67
	3	-84.54	-84.54	-1235.80	-1235.80	123.47	-121.70
39	4	-116.78	-116.78	-1306.19	-1306.19	167.62	-171.03
	5	50.33	50.33	-563.38	-563.38	-65.52	80.44
	6	-182.87	-182.87	-1055.60	-1055.60	257.15	-273.18
	1	-100.90	-100.90	-1034.62	-1034.62	146.89	-145.71
	2	-112.35	-112.35	-1053.92	-1053.92	162.25	-163.58
	3	-88.58	-88.58	-895.67	-895.67	129.94	-126.94
40	4	-117.22	-117.22	-943.92	-943.92	168.34	-171.62
	5	36.25	36.25	-418.93	-418.93	-41.30	63.83
	6	-171.80	-171.80	-752.13	-752.13	237.74	-260.49
	1	-106.12	-106.12	-639.87	-639.87	151.31	-156.44
	2	-115.59	-115.59	-651.41	-651.41	164.18	-171.03
	3	-94.97	-94.97	-552.54	-552.54	136.17	-139.24
41	4	-118.65	-118.65	-581.37	-581.37	168.36	-175.72
	5	16.63	16.63	-263.57	-263.57	-14.35	33.88
	6	-157.24	-157.24	-457.39	-457.39	214.94	-241.07
	1	-86.74	-86.74	-245.29	-245.29	138.13	-113.41
	2	-97.65	-97.65	-249.76	-249.76	151.43	-131.77
	3	-77.85	-77.85	-208.82	-208.82	124.63	-101.15
42	4	-105.15	-105.15	-220.01	-220.01	157.88	-147.05
	5	25.85	25.85	-99.06	-99.06	-8.33	66.62
	6	-147.54	-147.54	-172.10	-172.10	195.10	-232.76
	1	1948.52	1948.52	-5278.61	-5278.61	-5874.91	262.94
	2	1828.48	1828.48	-5281.26	-5281.26	-5077.49	682.20
	3	2036.94	2036.94	-4754.95	-4754.95	-6480.89	-64.53
43	4	1736.82	1736.82	-4761.55	-4761.55	-4487.35	983.64
	5	1906.13	1906.13	-3038.00	-3038.00	-8089.74	-2085.44
	6	609.00	609.00	-3074.47	-3074.47	774.06	2692.39
	1	398.05	398.05	-4635.75	-4635.75	-625.64	707.82
	2	190.00	190.00	-4638.09	-4638.09	-61.01	575.50
	3	551.76	551.76	-4226.74	-4226.74	-1050.73	797.67
44	4	31.65	31.65	-4232.58	-4232.58	360.85	466.87
	5	1388.16	1388.16	-2711.04	-2711.04	-3406.45	1243.87
	6	-1000.25	-1000.25	-2747.51	-2747.51	2945.81	-405.01
	1	17.23	17.23	-3898.18	-3898.18	-30.74	27.00
	2	-6.49	-6.49	-3900.43	-3900.43	16.39	-5.35
	3	34.77	34.77	-3586.68	-3586.68	-65.75	50.73
45	4	-24.54	-24.54	-3592.29	-3592.29	52.07	-30.14
	5	202.49	202.49	-2304.56	-2304.56	-402.26	276.09
	6	-195.79	-195.79	-2343.72	-2343.72	393.29	-262.60
	1	22.25	22.25	-3275.25	-3275.25	-32.71	31.82
	2	-4.27	-4.27	-3277.05	-3277.05	6.57	-5.83
	3	41.65	41.65	-3012.52	-3012.52	-61.43	59.36
	4	-24.67	-24.67	-3017.03	-3017.03	36.76	-34.77
	5	230.70	230.70	-1935.90	-1935.90	-343.16	325.86

FEUP - SCC

						MGE-6 - p5	- 08
	6	-219.59	-219.59	-1967.64	-1967.64	327.04	-309.78
46	1	20.51	20.51	-2665.25	-2665.25	-29.16	30.31
	2	-5.03	-5.03	-2666.62	-2666.62	7.52	-7.06
	3	39.19	39.19	-2451.07	-2451.07	-56.00	57.66
	4	-24.64	-24.64	-2454.48	-2454.48	35.69	-35.76
	5	228.94	228.94	-1575.74	-1575.74	-330.73	333.19
	6	-219.43	-219.43	-1599.89	-1599.89	317.47	-318.89
47	1	19.07	19.07	-2060.60	-2060.60	-27.05	28.26
	2	-4.38	-4.38	-2061.56	-2061.56	6.25	-6.45
	3	36.20	36.20	-1894.95	-1894.95	-51.35	53.62
	4	-22.44	-22.44	-1897.36	-1897.36	31.90	-33.17
	5	215.49	215.49	-1218.93	-1218.93	-307.10	317.82
	6	-206.52	-206.52	-1235.98	-1235.98	294.43	-304.49
48	1	17.39	17.39	-1460.16	-1460.16	-24.59	25.84
	2	-3.40	-3.40	-1460.78	-1460.78	4.64	-5.22
	3	32.52	32.52	-1343.04	-1343.04	-45.84	48.46
	4	-19.45	-19.45	-1344.59	-1344.59	27.23	-29.18
	5	192.49	192.49	-864.52	-864.52	-270.66	287.55
	6	-183.98	-183.98	-875.39	-875.39	258.55	-275.00
49	1	15.68	15.68	-862.77	-862.77	-22.28	23.18
	2	-1.87	-1.87	-863.11	-863.11	2.63	-2.80
	3	28.36	28.36	-794.14	-794.14	-40.28	41.97
	4	-15.51	-15.51	-795.01	-795.01	21.99	-22.99
	5	162.46	162.46	-511.63	-511.63	-227.88	243.24
	6	-154.10	-154.10	-517.42	-517.42	215.99	-230.90
50	1	15.82	15.82	-264.15	-264.15	-21.70	24.19
	2	-3.39	-3.39	-264.26	-264.26	3.27	-6.57
	3	29.84	29.84	-244.44	-244.44	-39.82	46.73
	4	-18.20	-18.20	-244.72	-244.72	22.60	-30.17
	5	159.13	159.13	-157.82	-157.82	-204.86	256.63
	6	-151.54	-151.54	-159.57	-159.57	193.65	-245.83
51	1	717.33	717.33	-3281.43	-3281.43	-1615.29	644.29
	2	677.14	677.14	-3172.40	-3172.40	-1450.56	682.42
	3	743.92	743.92	-2998.84	-2998.84	-1742.92	600.42
	4	643.44	643.44	-2726.26	-2726.26	-1331.09	695.73
	5	676.26	676.26	-2551.68	-2551.68	-1932.61	197.60
	6	247.06	247.06	-1103.12	-1103.12	-118.55	659.71
52	1	142.48	142.48	-2921.17	-2921.17	-75.44	401.87
	2	84.64	84.64	-2834.03	-2834.03	51.53	335.06
	3	182.87	182.87	-2661.68	-2661.68	-156.71	455.91
	4	38.26	38.26	-2443.81	-2443.81	160.71	288.89
	5	418.05	418.05	-2258.45	-2258.45	-709.34	691.13
	6	-271.96	-271.96	-1000.83	-1000.83	718.21	-192.85
53	1	56.54	56.54	-2598.84	-2598.84	-74.59	114.81
	2	38.31	38.31	-2538.37	-2538.37	-33.63	94.73
	3	68.49	68.49	-2340.70	-2340.70	-103.38	126.08
	4	22.94	22.94	-2189.53	-2189.53	-.97	75.88
	5	183.11	183.11	-1966.45	-1966.45	-380.79	232.63
	6	-122.91	-122.91	-918.82	-918.82	312.08	-99.67

FEUP - SCC

MGE-6 - p5 - 09

54	1	105.43	105.43	-2214.61	-2214.61	-156.89	148.86
	2	91.23	91.23	-2164.60	-2164.60	-136.20	128.35
	3	112.59	112.59	-1993.69	-1993.69	-167.14	159.38
	4	77.08	77.08	-1868.67	-1868.67	-115.42	108.12
	5	182.84	182.84	-1666.32	-1666.32	-270.87	259.37
	6	-57.94	-57.94	-793.73	-793.73	84.84	-83.19
55	1	104.10	104.10	-1823.84	-1823.84	-149.11	152.79
	2	89.59	89.59	-1784.54	-1784.54	-128.42	131.39
	3	111.69	111.69	-1640.08	-1640.08	-159.86	164.04
	4	75.40	75.40	-1541.81	-1541.81	-108.13	110.54
	5	189.34	189.34	-1357.77	-1357.77	-273.06	276.01
	6	-66.07	-66.07	-668.71	-668.71	96.52	-95.09
56	1	106.26	106.26	-1430.85	-1430.85	-152.55	155.62
	2	93.21	93.21	-1401.73	-1401.73	-134.65	135.67
	3	112.76	112.76	-1284.62	-1284.62	-161.20	165.80
	4	80.14	80.14	-1211.82	-1211.82	-116.45	115.94
	5	181.60	181.60	-1049.43	-1049.43	-255.00	271.64
	6	-54.47	-54.47	-540.16	-540.16	72.02	-85.94
57	1	107.41	107.41	-1036.37	-1036.37	-154.64	156.83
	2	95.84	95.84	-1016.44	-1016.44	-139.11	138.82
	3	112.82	112.82	-928.39	-928.39	-161.54	165.64
	4	83.90	83.90	-878.59	-878.59	-122.71	120.60
	5	169.94	169.94	-747.05	-747.05	-234.86	257.96
	6	-40.24	-40.24	-402.98	-402.98	47.48	-69.22
58	1	110.22	110.22	-641.01	-641.01	-156.33	163.30
	2	100.66	100.66	-629.13	-629.13	-143.33	148.59
	3	113.81	113.81	-572.15	-572.15	-161.27	168.77
	4	89.93	89.93	-542.45	-542.45	-128.78	132.00
	5	154.82	154.82	-454.05	-454.05	-211.42	237.55
	6	-20.58	-20.58	-254.45	-254.45	20.18	-39.51
59	1	93.21	93.21	-246.71	-246.71	-144.06	126.27
	2	82.27	82.27	-242.13	-242.13	-130.69	107.90
	3	101.12	101.12	-217.30	-217.30	-151.22	142.03
	4	73.77	73.77	-205.83	-205.83	-117.81	96.12
	5	145.08	145.08	-171.13	-171.13	-191.28	229.45
	6	-28.62	-28.62	-96.35	-96.35	13.20	-69.80

Os dados foram lidos do ficheiro p5.D0A

FEUP - SCC

MGE-6 - p6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p6

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
42	342.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p(kN/m)	i(graus)	Barra	p(kN/m)	i(graus)
1	66.00	.00	2	66.00	.00
3	66.00	.00	4	66.00	.00
5	49.00	.00	6	66.00	.00
7	66.00	.00	8	49.00	.00
9	49.00	.00	10	66.00	.00
11	66.00	.00	12	49.00	.00
13	49.00	.00	14	66.00	.00
15	66.00	.00	16	49.00	.00
17	49.00	.00	18	66.00	.00
19	66.00	.00	20	49.00	.00
21	49.00	.00	22	66.00	.00
23	66.00	.00	24	49.00	.00
25	49.00	.00	26	66.00	.00
27	66.00	.00	28	49.00	.00
29	58.00	.00	30	72.00	.00
31	71.00	.00	32	58.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
30	1.50	154.00	.00	31	5.60	168.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
42	35.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p(kN/m)	i(graus)	Barra	p(kN/m)	i(graus)
1	27.00	.00	2	27.00	.00
3	21.00	.00	4	21.00	.00
5	35.00	.00	6	14.00	.00
7	14.00	.00	8	35.00	.00
9	35.00	.00	10	14.00	.00
11	14.00	.00	12	35.00	.00
13	35.00	.00	14	14.00	.00
15	14.00	.00	16	35.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p6 - 02

17	35.00	.00	18	14.00	.00
19	14.00	.00	20	35.00	.00
21	35.00	.00	22	14.00	.00
23	14.00	.00	24	35.00	.00
25	35.00	.00	26	14.00	.00
27	14.00	.00	28	35.00	.00
29	35.00	.00	30	11.00	.00
31	11.00	.00	32	35.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
30	1.50	15.00	.00	31	5.60	15.00	.00

ACCAO 3 : vento y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	520.39	-532.83	590.98	590.98	-636.09	-683.07
	2	523.37	-529.85	579.56	579.56	-648.76	-673.24
	3	427.03	-442.73	588.38	588.38	-513.40	-572.68
	4	434.48	-435.28	559.82	559.82	-545.06	-548.10
	5	256.09	-282.98	348.77	348.77	-282.62	-384.15
	6	277.75	-261.32	411.72	411.72	-372.70	-310.70
2	1	532.32	-493.00	59.08	59.08	-647.35	-502.83
	2	534.45	-490.87	60.39	60.39	-654.74	-494.57
	3	436.00	-410.72	48.21	48.21	-521.89	-428.98
	4	441.32	-405.40	51.48	51.48	-540.37	-408.34

FEUP - SCC

MGE-6 - p6 - 03

	5	262.36	-262.43	15.04	15.04	-295.86	-296.13
	6	280.42	-244.37	47.03	47.03	-359.01	-226.52
3	1	499.66	-485.62	-179.21	-179.21	-639.37	-586.38
	2	504.90	-480.37	-202.40	-202.40	-659.41	-566.79
	3	423.97	-418.61	-141.03	-141.03	-533.91	-513.69
	4	437.09	-405.49	-199.00	-199.00	-584.02	-464.73
	5	248.01	-282.00	32.39	32.39	-269.30	-397.59
	6	294.14	-235.87	-249.84	-249.84	-435.80	-215.85
4	1	495.65	-463.53	-61.38	-61.38	-597.48	-479.46
	2	501.20	-457.98	-70.29	-70.29	-617.17	-458.35
	3	417.93	-402.33	-38.08	-38.08	-489.49	-432.18
	4	431.80	-388.46	-60.36	-60.36	-538.71	-379.42
	5	239.12	-276.85	40.84	40.84	-222.81	-361.45
	6	294.67	-221.30	-99.08	-99.08	-421.23	-151.58
5	1	.00	-176.40	.00	.00	.00	-123.48
	2	.00	-176.40	-.01	-.01	.00	-123.48
	3	.00	-132.30	.00	.00	.00	-92.61
	4	.00	-132.30	-.02	-.02	.00	-92.61
	5	.00	-78.40	.02	.02	.00	-54.88
	6	.00	-78.40	-.03	-.03	.00	-54.88
6	1	435.28	-470.72	53.20	53.20	-447.97	-581.79
	2	443.65	-462.35	56.95	56.95	-479.37	-549.98
	3	382.15	-428.72	48.92	48.92	-370.79	-546.60
	4	403.08	-407.79	58.29	58.29	-449.31	-467.07
	5	200.90	-318.54	16.27	16.27	-71.14	-515.23
	6	301.77	-217.67	54.54	54.54	-451.76	-134.32
7	1	450.12	-431.88	21.31	21.31	-548.68	-481.68
	2	459.65	-422.35	17.86	17.86	-582.59	-445.50
	3	395.37	-394.02	27.45	27.45	-462.59	-457.62
	4	419.21	-370.18	18.84	18.84	-547.37	-367.16
	5	204.26	-301.42	38.29	38.29	-121.98	-479.04
	6	317.64	-188.04	-5.85	-5.85	-524.37	-48.06
8	1	176.40	.00	.03	.03	-123.48	.00
	2	176.40	.00	-.03	-.03	-123.48	.00
	3	132.30	.00	.07	.07	-92.61	.00
	4	132.30	.00	-.08	-.08	-92.61	.00
	5	78.40	.00	.13	.13	-54.88	.00
	6	78.40	.00	-.13	-.13	-54.88	.00
9	1	.00	-176.40	.01	.01	.00	-123.48
	2	.00	-176.40	-.01	-.01	.00	-123.48
	3	.00	-132.30	.02	.02	.00	-92.61
	4	.00	-132.30	-.03	-.03	.00	-92.61
	5	.00	-78.40	-.10	-.10	.00	-54.88
	6	.00	-78.40	.10	.10	.00	-54.88
10	1	437.52	-468.48	-6.58	-6.58	-466.56	-583.45
	2	446.68	-459.32	-7.28	-7.28	-501.00	-548.71
	3	384.43	-426.44	-5.43	-5.43	-388.63	-547.25
	4	407.34	-403.53	-7.19	-7.19	-474.74	-460.38
	5	197.24	-322.20	-7.10	-7.10	-64.39	-536.11
	6	310.06	-209.38	-1.03	-1.03	-488.04	-107.96

FEUP - SCC

MGE-6 - p6 - 04

11	1	444.98	-437.02	-.96	-.96	-526.98	-497.70
	2	455.29	-426.71	-.51	-.51	-563.74	-458.69
	3	389.53	-399.86	-1.71	-1.71	-439.10	-477.06
	4	415.30	-374.09	-.58	-.58	-530.99	-379.53
	5	194.09	-311.59	3.44	3.44	-83.20	-514.98
	6	321.25	-184.43	-5.15	-5.15	-536.72	-33.91
12	1	176.40	.00	.02	.02	-123.48	.00
	2	176.40	.00	-.09	-.09	-123.48	.00
	3	132.30	.00	.10	.10	-92.61	.00
	4	132.30	.00	-.17	-.17	-92.61	.00
	5	78.40	.00	.33	.33	-54.88	.00
	6	78.40	.00	-.37	-.37	-54.88	.00
13	1	.00	-176.40	-.01	-.01	.00	-123.48
	2	.00	-176.40	.01	.01	.00	-123.48
	3	.00	-132.30	-.02	-.02	.00	-92.61
	4	.00	-132.30	.03	.03	.00	-92.61
	5	.00	-78.40	.09	.09	.00	-54.88
	6	.00	-78.40	-.08	-.08	.00	-54.88
14	1	437.89	-468.11	2.45	2.45	-466.07	-580.14
	2	446.69	-459.31	1.58	1.58	-499.12	-546.77
	3	385.33	-425.54	3.31	3.31	-390.18	-541.96
	4	407.33	-403.54	1.14	1.14	-472.81	-458.54
	5	198.51	-320.93	7.07	7.07	-67.77	-529.90
	6	309.50	-209.94	-4.01	-4.01	-484.85	-109.01
15	1	445.24	-436.76	-.57	-.57	-528.34	-497.14
	2	455.13	-426.87	.41	.41	-563.57	-459.74
	3	389.88	-399.51	-.90	-.90	-440.51	-475.89
	4	414.59	-374.80	1.57	1.57	-528.59	-382.38
	5	195.11	-310.57	-5.66	-5.66	-86.98	-511.30
	6	319.89	-185.79	6.30	6.30	-531.80	-38.97
16	1	176.40	.00	-.05	-.05	-123.48	.00
	2	176.40	.00	-.01	-.01	-123.48	.00
	3	132.30	.00	-.07	-.07	-92.61	.00
	4	132.30	.00	.01	.01	-92.61	.00
	5	78.40	.00	-.30	-.30	-54.88	.00
	6	78.40	.00	.26	.26	-54.88	.00
17	1	.00	-176.40	-.01	-.01	.00	-123.48
	2	.00	-176.40	.00	.00	.00	-123.48
	3	.00	-132.30	-.02	-.02	.00	-92.61
	4	.00	-132.30	.01	.01	.00	-92.61
	5	.00	-78.40	-.20	-.20	.00	-54.88
	6	.00	-78.40	.19	.19	.00	-54.88
18	1	439.15	-466.85	2.63	2.63	-470.97	-575.56
	2	447.29	-458.71	1.46	1.46	-501.57	-544.66
	3	387.28	-423.59	3.70	3.70	-397.57	-534.66
	4	407.64	-403.23	.78	.78	-474.06	-457.42
	5	202.84	-316.60	9.49	9.49	-84.12	-513.57
	6	306.77	-212.67	-6.43	-6.43	-474.54	-119.34
19	1	445.10	-436.90	1.75	1.75	-527.65	-497.55

FEUP - SCC

				MGE-6 - p6				- 05
	2	454.21	-427.79	2.96	2.96	-560.15	-463.04	
	3	390.11	-399.28	.98	.98	-441.11	-474.83	
	4	412.90	-376.49	4.02	4.02	-522.35	-388.56	
	5	198.71	-306.97	-7.04	-7.04	-99.68	-497.51	
	6	315.22	-190.46	10.44	10.44	-515.00	-56.48	
20	1	176.40	.00	.06	.06	-123.48	.00	
	2	176.40	.00	.00	.00	-123.48	.00	
	3	132.30	.00	.10	.10	-92.61	.00	
	4	132.30	.00	-.04	-.04	-92.61	.00	
	5	78.40	.00	-.45	-.45	-54.88	.00	
	6	78.40	.00	.49	.49	-54.88	.00	
21	1	.00	-176.40	-.01	-.01	.00	-123.48	
	2	.00	-176.40	.01	.01	.00	-123.48	
	3	.00	-132.30	-.03	-.03	.00	-92.61	
	4	.00	-132.30	.03	.03	.00	-92.61	
	5	.00	-78.40	-.17	-.17	.00	-54.88	
	6	.00	-78.40	.17	.17	.00	-54.88	
22	1	439.24	-466.76	-8.09	-8.09	-470.06	-573.93	
	2	446.57	-459.43	-9.75	-9.75	-497.60	-546.11	
	3	388.14	-422.73	-6.59	-6.59	-399.49	-530.10	
	4	406.47	-404.40	-10.75	-10.75	-468.33	-460.55	
	5	207.97	-311.47	5.44	5.44	-102.53	-493.27	
	6	301.50	-217.94	-16.89	-16.89	-453.84	-138.41	
23	1	446.00	-436.00	-12.81	-12.81	-529.42	-492.65	
	2	454.16	-427.84	-11.06	-11.06	-558.51	-461.77	
	3	391.58	-397.81	-13.78	-13.78	-444.85	-467.76	
	4	411.97	-377.42	-9.42	-9.42	-517.56	-390.56	
	5	204.97	-300.71	-19.69	-19.69	-120.97	-472.83	
	6	309.26	-196.42	4.38	4.38	-492.74	-78.03	
24	1	176.40	.00	.01	.01	-123.48	.00	
	2	176.40	.00	-.01	-.01	-123.48	.00	
	3	132.30	.00	.02	.02	-92.61	.00	
	4	132.30	.00	-.02	-.02	-92.61	.00	
	5	78.40	.00	-.26	-.26	-54.88	.00	
	6	78.40	.00	.26	.26	-54.88	.00	
25	1	.00	-176.40	-.01	-.01	.00	-123.48	
	2	.00	-176.40	.06	.06	.00	-123.48	
	3	.00	-132.30	-.06	-.06	.00	-92.61	
	4	.00	-132.30	.11	.11	.00	-92.61	
	5	.00	-78.40	.11	.11	.00	-54.88	
	6	.00	-78.40	-.08	-.08	.00	-54.88	
26	1	447.87	-458.13	74.15	74.15	-510.10	-548.82	
	2	454.83	-451.17	75.16	75.16	-536.23	-522.40	
	3	397.02	-413.85	72.40	72.40	-440.36	-503.93	
	4	414.41	-396.46	74.92	74.92	-505.67	-437.87	
	5	216.91	-302.53	39.48	39.48	-141.17	-464.39	
	6	303.76	-215.68	58.29	58.29	-467.22	-134.71	
27	1	440.44	-441.56	89.41	89.41	-517.39	-521.49	
	2	448.16	-433.84	87.10	87.10	-544.93	-492.27	
	3	386.33	-403.06	89.77	89.77	-433.76	-495.24	

FEUP - SCC

					MGE-6 - p6		- 06
	4	405.64	-383.75	83.99	83.99	-502.59	-422.18
	5	205.02	-300.66	71.81	71.81	-126.14	-477.62
	6	301.48	-204.20	43.42	43.42	-470.09	-112.58
28	1	176.40	.00	-.08	-.08	-123.48	.00
	2	176.40	.00	-.05	-.05	-123.48	.00
	3	132.30	.00	-.10	-.10	-92.61	.00
	4	132.30	.00	-.03	-.03	-92.61	.00
	5	78.40	.00	.47	.47	-54.88	.00
	6	78.40	.00	-.56	-.56	-54.88	.00
29	1	.00	-195.30	-.03	-.03	.00	-136.71
	2	.00	-195.30	.00	.00	.00	-136.71
	3	.00	-151.20	-.06	-.06	.00	-105.84
	4	.00	-151.20	.02	.02	.00	-105.84
	5	.00	-91.00	.43	.43	.00	-63.70
	6	.00	-91.00	-.46	-.46	.00	-63.70
30	1	630.64	-562.83	-186.81	-186.81	-449.99	-770.73
	2	634.99	-558.49	-197.14	-197.14	-466.23	-754.17
	3	581.46	-523.77	-171.65	-171.65	-395.51	-723.75
	4	592.32	-512.91	-197.47	-197.47	-436.13	-682.34
	5	354.48	-362.73	-58.51	-58.51	-168.47	-556.80
	6	407.63	-309.58	-184.27	-184.27	-367.16	-354.19
31	1	552.82	-625.73	-207.14	-207.14	-762.50	-502.02
	2	557.88	-620.67	-194.94	-194.94	-779.98	-482.29
	3	507.15	-585.14	-209.20	-209.20	-690.38	-474.56
	4	519.80	-572.48	-178.72	-178.72	-734.06	-425.23
	5	302.07	-406.95	-201.73	-201.73	-354.86	-411.13
	6	363.95	-345.07	-53.73	-53.73	-568.54	-169.95
32	1	195.30	.00	.04	.04	-136.71	.00
	2	195.30	.00	.05	.05	-136.71	.00
	3	151.20	.00	.02	.02	-105.84	.00
	4	151.20	.00	.07	.07	-105.84	.00
	5	91.00	.00	-.47	-.47	-63.70	.00
	6	91.00	.00	.52	.52	-63.70	.00
33	1	341.49	341.49	-5541.33	-5541.33	-1420.76	-345.07
	2	298.36	298.36	-5602.68	-5602.68	-1196.07	-256.22
	3	389.67	389.67	-4701.79	-4701.79	-1535.56	-308.10
	4	281.86	281.86	-4855.15	-4855.15	-973.84	-85.97
	5	353.82	353.82	-2649.82	-2649.82	-1585.10	-470.56
	6	100.91	100.91	-3368.79	-3368.79	-63.96	253.90
34	1	-249.49	-249.49	-5020.94	-5020.94	291.02	-544.77
	2	-281.19	-281.19	-5079.31	-5079.31	392.53	-549.46
	3	-198.70	-198.70	-4274.76	-4274.76	205.30	-460.35
	4	-277.95	-277.95	-4420.68	-4420.68	459.09	-472.05
	5	-11.93	-11.93	-2392.47	-2392.47	-187.18	-227.16
	6	-293.83	-293.83	-3092.30	-3092.30	625.84	-358.48
35	1	-70.28	-70.28	-4521.28	-4521.28	94.59	-140.85
	2	-78.79	-78.79	-4574.40	-4574.40	109.95	-154.00
	3	-57.68	-57.68	-3850.79	-3850.79	73.56	-119.66
	4	-78.95	-78.95	-3983.58	-3983.58	111.96	-152.53
	5	11.96	11.96	-2142.93	-2142.93	-47.57	-7.50

FEUP - SCC

						MGE-6 - p6	- 07
	6	-100.28	-100.28	-2799.69	-2799.69	167.03	-168.92
36	1	-123.42	-123.42	-3909.61	-3909.61	183.63	-174.30
	2	-135.73	-135.73	-3954.35	-3954.35	201.89	-191.73
	3	-106.50	-106.50	-3336.34	-3336.34	158.52	-150.33
	4	-137.27	-137.27	-3448.20	-3448.20	204.17	-193.91
	5	-5.69	-5.69	-1863.26	-1863.26	8.70	-7.79
	6	-153.41	-153.41	-2419.90	-2419.90	228.02	-216.86
37	1	-116.63	-116.63	-3295.69	-3295.69	168.78	-169.45
	2	-128.44	-128.44	-3331.27	-3331.27	185.79	-186.69
	3	-100.70	-100.70	-2819.61	-2819.61	145.69	-146.35
	4	-130.23	-130.23	-2908.57	-2908.57	188.22	-189.45
	5	-1.31	-1.31	-1586.61	-1586.61	1.63	-2.17
	6	-149.50	-149.50	-2032.45	-2032.45	216.38	-217.17
38	1	-118.95	-118.95	-2681.40	-2681.40	173.14	-171.83
	2	-130.03	-130.03	-2708.18	-2708.18	188.95	-188.13
	3	-103.78	-103.78	-2301.98	-2301.98	151.22	-149.75
	4	-131.47	-131.47	-2368.94	-2368.94	190.75	-190.51
	5	-6.19	-6.19	-1308.86	-1308.86	10.55	-7.41
	6	-147.59	-147.59	-1645.39	-1645.39	212.96	-215.06
39	1	-121.44	-121.44	-2065.86	-2065.86	175.66	-176.52
	2	-131.52	-131.52	-2084.49	-2084.49	189.96	-191.46
	3	-107.21	-107.21	-1782.41	-1782.41	155.21	-155.69
	4	-132.41	-132.41	-1829.01	-1829.01	190.94	-193.04
	5	-13.78	-13.78	-1027.24	-1027.24	21.63	-18.32
	6	-143.00	-143.00	-1260.61	-1260.61	204.81	-209.90
40	1	-113.05	-113.05	-1450.22	-1450.22	170.07	-157.79
	2	-121.84	-121.84	-1461.52	-1461.52	182.66	-170.68
	3	-100.04	-100.04	-1261.98	-1261.98	151.19	-138.94
	4	-122.02	-122.02	-1290.24	-1290.24	182.68	-171.17
	5	-16.30	-16.30	-740.80	-740.80	28.94	-18.34
	6	-128.88	-128.88	-880.79	-880.79	189.45	-184.31
41	1	-186.93	-186.93	-825.94	-825.94	228.83	-313.28
	2	-197.10	-197.10	-830.29	-830.29	242.06	-329.52
	3	-171.89	-171.89	-732.66	-732.66	208.81	-289.68
	4	-197.30	-197.30	-743.52	-743.52	241.90	-330.29
	5	-59.50	-59.50	-445.48	-445.48	67.77	-104.77
	6	-183.34	-183.34	-498.63	-498.63	228.21	-303.46
42	1	21.70	21.70	-9198.49	-9198.49	-50.12	18.22
	2	16.51	16.51	-9204.61	-9204.61	-40.32	11.70
	3	26.21	26.21	-8163.84	-8163.84	-56.59	25.98
	4	13.26	13.26	-8179.15	-8179.15	-32.10	9.66
	5	31.80	31.80	-5175.87	-5175.87	-63.77	36.41
	6	-5.21	-5.21	-5261.66	-5261.66	5.03	-11.39
43	1	11.76	11.76	-8133.33	-8133.33	-17.50	21.90
	2	6.95	6.95	-8140.30	-8140.30	-6.80	16.49
	3	14.72	14.72	-7285.11	-7285.11	-24.82	24.50
	4	2.70	2.70	-7302.54	-7302.54	1.92	10.95
	5	37.13	37.13	-4628.65	-4628.65	-59.20	65.17
	6	-25.80	-25.80	-4721.79	-4721.79	44.25	-42.19

FEUP - SCC

MGE-6 - p6 - 08

44	1	-12.79	-12.79	-7152.06	-7152.06	33.01	-9.82
	2	-31.23	-31.23	-7158.73	-7158.73	66.87	-37.74
	3	4.57	4.57	-6448.57	-6448.57	.30	15.61
	4	-41.53	-41.53	-6465.25	-6465.25	84.93	-54.19
	5	95.77	95.77	-4108.75	-4108.75	-173.88	146.93
	6	-118.84	-118.84	-4190.02	-4190.02	227.44	-170.66
45	1	26.22	26.22	-6231.22	-6231.22	-42.93	33.11
	2	.72	.72	-6236.73	-6236.73	-5.13	-3.03
	3	43.84	43.84	-5624.48	-5624.48	-68.40	58.74
	4	-19.90	-19.90	-5638.25	-5638.25	26.10	-31.62
	5	163.36	163.36	-3585.89	-3585.89	-246.40	227.35
	6	-148.07	-148.07	-3654.77	-3654.77	219.47	-209.93
46	1	17.55	17.55	-5317.76	-5317.76	-23.36	27.55
	2	-7.00	-7.00	-5322.12	-5322.12	12.00	-8.29
	3	35.50	35.50	-4808.51	-4808.51	-49.40	53.54
	4	-25.88	-25.88	-4819.41	-4819.41	38.99	-36.06
	5	156.75	156.75	-3069.36	-3069.36	-225.76	228.81
	6	-150.54	-150.54	-3124.38	-3124.38	219.02	-217.55
47	1	17.55	17.55	-4404.42	-4404.42	-24.26	26.65
	2	-5.42	-5.42	-4407.69	-4407.69	8.50	-7.20
	3	34.10	34.10	-3993.10	-3993.10	-47.91	50.99
	4	-23.32	-23.32	-4001.29	-4001.29	33.98	-33.64
	5	150.27	150.27	-2553.18	-2553.18	-214.48	221.31
	6	-143.38	-143.38	-2594.70	-2594.70	205.60	-210.21
48	1	15.32	15.32	-3492.47	-3492.47	-21.26	23.18
	2	-5.55	-5.55	-3494.77	-3494.77	8.29	-7.80
	3	30.34	30.34	-3179.40	-3179.40	-42.56	45.43
	4	-21.84	-21.84	-3185.16	-3185.16	31.30	-32.03
	5	136.59	136.59	-2037.79	-2037.79	-193.06	203.06
	6	-131.21	-131.21	-2066.87	-2066.87	185.93	-194.57
49	1	16.28	16.28	-2579.72	-2579.72	-21.33	25.88
	2	-1.82	-1.82	-2581.19	-2581.19	4.59	-.67
	3	29.14	29.14	-2365.09	-2365.09	-39.83	44.67
	4	-16.10	-16.10	-2368.79	-2368.79	24.98	-21.71
	5	120.25	120.25	-1521.33	-1521.33	-170.08	178.64
	6	-111.87	-111.87	-1539.70	-1539.70	160.61	-163.83
50	1	4.75	4.75	-1681.16	-1681.16	-5.54	8.23
	2	-16.44	-16.44	-1681.88	-1681.88	21.86	-25.81
	3	20.30	20.30	-1564.92	-1564.92	-25.50	33.37
	4	-32.66	-32.66	-1566.71	-1566.71	43.00	-51.72
	5	124.81	124.81	-1013.79	-1013.79	-160.01	201.94
	6	-133.21	-133.21	-1022.54	-1022.54	171.95	-214.35
51	1	111.25	111.25	-5456.08	-5456.08	-134.90	215.54
	2	108.21	108.21	-5388.61	-5388.61	-128.48	212.38
	3	97.06	97.06	-4736.74	-4736.74	-121.66	184.07
	4	89.45	89.45	-4568.07	-4568.07	-105.61	176.17
	5	69.56	69.56	-3331.61	-3331.61	-94.40	124.71
	6	47.46	47.46	-2529.40	-2529.40	-49.09	100.41
52	1	170.33	170.33	-4963.08	-4963.08	-287.29	283.32

FEUP - SCC

		MGE-6 - p6					- 09
	2	168.60	168.60	-4897.74	-4897.74	-282.19	282.62
	3	145.26	145.26	-4326.02	-4326.02	-244.92	241.70
	4	140.93	140.93	-4162.67	-4162.67	-232.17	239.96
	5	106.99	106.99	-3072.95	-3072.95	-177.53	180.89
	6	72.08	72.08	-2281.26	-2281.26	-119.99	121.48
53	1	108.95	108.95	-4499.55	-4499.55	-196.14	168.85
	2	98.31	98.31	-4439.76	-4439.76	-175.73	153.61
	3	107.18	107.18	-3923.68	-3923.68	-190.48	168.57
	4	80.58	80.58	-3774.21	-3774.21	-139.46	130.47
	5	124.08	124.08	-2797.00	-2797.00	-231.69	183.99
	6	-3.25	-3.25	-2059.07	-2059.07	21.04	10.16
54	1	130.18	130.18	-3891.26	-3891.26	-189.35	188.18
	2	116.15	116.15	-3841.01	-3841.01	-168.41	168.44
	3	134.51	134.51	-3397.36	-3397.36	-196.44	193.64
	4	99.44	99.44	-3271.73	-3271.73	-144.08	144.28
	5	161.89	161.89	-2417.61	-2417.61	-240.24	229.25
	6	-8.68	-8.68	-1792.19	-1792.19	17.05	-8.12
55	1	129.08	129.08	-3277.84	-3277.84	-186.04	188.29
	2	115.63	115.63	-3237.90	-3237.90	-166.77	168.57
	3	132.56	132.56	-2865.20	-2865.20	-190.81	193.60
	4	98.95	98.95	-2765.35	-2765.35	-142.64	144.31
	5	160.05	160.05	-2028.92	-2028.92	-231.00	233.14
	6	-8.65	-8.65	-1528.07	-1528.07	13.01	-12.08
56	1	128.55	128.55	-2664.68	-2664.68	-185.37	187.43
	2	116.02	116.02	-2634.63	-2634.63	-167.69	168.78
	3	131.76	131.76	-2333.39	-2333.39	-189.68	192.43
	4	100.43	100.43	-2258.24	-2258.24	-145.47	145.79
	5	156.31	156.31	-1640.93	-1640.93	-223.56	229.74
	6	-4.26	-4.26	-1262.90	-1262.90	4.11	-8.26
57	1	130.35	130.35	-2051.38	-2051.38	-186.64	191.39
	2	118.98	118.98	-2030.44	-2030.44	-170.78	174.25
	3	132.84	132.84	-1801.81	-1801.81	-189.79	195.46
	4	104.40	104.40	-1749.45	-1749.45	-150.16	152.60
	5	150.91	150.91	-1256.02	-1256.02	-213.37	224.28
	6	4.57	4.57	-993.59	-993.59	-9.38	3.86
58	1	117.57	117.57	-1438.98	-1438.98	-177.78	163.17
	2	107.89	107.89	-1426.20	-1426.20	-164.04	148.85
	3	119.12	119.12	-1271.70	-1271.70	-179.69	165.76
	4	94.93	94.93	-1239.74	-1239.74	-145.34	129.95
	5	132.50	132.50	-877.00	-877.00	-194.30	189.95
	6	7.66	7.66	-718.67	-718.67	-18.66	3.57
59	1	206.95	206.95	-821.02	-821.02	-234.84	365.31
	2	195.01	195.01	-815.96	-815.96	-219.93	345.58
	3	208.83	208.83	-736.33	-736.33	-236.88	368.72
	4	178.97	178.97	-723.68	-723.68	-199.61	319.39
	5	200.19	200.19	-497.95	-497.95	-233.12	347.43
	6	55.19	55.19	-436.06	-436.06	-53.81	106.25

Os dados foram lidos do ficheiro p6.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p7

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
56	562.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	51.00	.00	2	51.00	.00
3	51.00	.00	4	51.00	.00
5	51.00	.00	6	51.00	.00
7	51.00	.00	8	51.00	.00
9	51.00	.00	10	51.00	.00
11	51.00	.00	12	51.00	.00
13	36.00	.00	14	51.00	.00
15	51.00	.00	16	51.00	.00
17	51.00	.00	18	36.00	.00
19	51.00	.00	20	51.00	.00
21	51.00	.00	22	51.00	.00
23	36.00	.00	24	51.00	.00
25	51.00	.00	26	51.00	.00
27	51.00	.00	28	36.00	.00
29	51.00	.00	30	51.00	.00
31	51.00	.00	32	51.00	.00
33	36.00	.00	34	51.00	.00
35	51.00	.00	36	51.00	.00
37	51.00	.00	38	36.00	.00
39	84.00	.00	40	34.00	.00
41	34.00	.00	42	71.00	.00
43	43.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)	Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)
39	1.50	100.00	.00	42	4.40	127.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
56	52.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	22.00	.00	2	22.00	.00
3	22.00	.00	4	22.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p7 - 02

5	16.00	.00	6	16.00	.00
7	16.00	.00	8	16.00	.00
9	11.00	.00	10	11.00	.00
11	11.00	.00	12	11.00	.00
13	26.00	.00	14	11.00	.00
15	11.00	.00	16	11.00	.00
17	11.00	.00	18	26.00	.00
19	11.00	.00	20	11.00	.00
21	11.00	.00	22	11.00	.00
23	26.00	.00	24	11.00	.00
25	11.00	.00	26	11.00	.00
27	11.00	.00	28	26.00	.00
29	11.00	.00	30	11.00	.00
31	11.00	.00	32	11.00	.00
33	26.00	.00	34	11.00	.00
35	11.00	.00	36	11.00	.00
37	11.00	.00	38	26.00	.00
39	13.00	.00	40	11.00	.00
41	11.00	.00	42	11.00	.00
43	26.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
39	1.50	9.00	.00	42	4.40	12.00	.00

ACCAO 3 : vento y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - p7 - 03

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	220.68	-277.55	270.59	270.59	-115.00	-244.37
	2	237.50	-260.72	236.92	236.92	-154.12	-206.95
	3	162.72	-245.41	294.07	294.07	-51.75	-239.88
	4	204.78	-203.36	209.90	209.90	-149.54	-146.31
	5	45.38	-206.69	324.59	324.59	98.12	-268.85
	6	179.47	-72.60	10.60	10.60	-217.25	25.87
2	1	-277.55	-534.87	270.59	270.59	-244.37	-1198.96
	2	-260.72	-518.05	236.93	236.93	-206.95	-1122.00
	3	-245.41	-456.21	294.07	294.07	-239.88	-1064.28
	4	-203.36	-414.15	209.91	209.91	-146.31	-871.88
	5	-206.69	-336.88	324.59	324.59	-268.85	-907.54
	6	-72.60	-202.79	10.60	10.60	25.87	-297.72
3	1	584.96	327.63	16.77	16.77	-1365.98	-293.69
	2	592.31	334.98	13.73	13.73	-1407.04	-317.48
	3	470.84	260.04	16.37	16.37	-1072.78	-213.99
	4	489.21	278.42	8.79	8.79	-1175.42	-273.45
	5	267.22	137.03	21.08	21.08	-531.87	-56.87
	6	324.54	194.35	-5.50	-5.50	-850.30	-240.60
4	1	327.63	-291.04	16.75	16.75	-293.69	-190.34
	2	334.98	-283.69	13.72	13.72	-317.48	-172.59
	3	260.04	-246.76	16.34	16.34	-213.99	-176.47
	4	278.42	-228.39	8.77	8.77	-273.45	-132.12
	5	137.03	-175.98	21.06	21.06	-56.87	-166.89
	6	194.35	-118.66	-5.50	-5.50	-240.60	-26.76
5	1	196.45	-260.82	-64.28	-64.28	-95.80	-242.23
	2	226.06	-231.22	-26.40	-26.40	-164.00	-175.75
	3	142.49	-249.27	-89.35	-89.35	-22.65	-265.58
	4	216.49	-175.27	5.35	5.35	-193.17	-99.38
	5	-3.89	-250.50	-267.43	-267.43	200.59	-378.16
	6	229.09	-17.52	212.92	212.92	-334.70	146.63
6	1	-260.82	-497.00	-64.28	-64.28	-242.23	-1132.66
	2	-231.22	-467.39	-26.41	-26.41	-175.75	-996.62
	3	-249.27	-451.61	-89.34	-89.34	-265.58	-1089.11
	4	-175.27	-377.60	5.34	5.34	-99.38	-749.00
	5	-250.50	-377.87	-267.41	-267.41	-378.16	-1116.51
	6	-17.52	-144.89	212.89	212.89	146.63	-44.20
7	1	532.03	295.86	-13.19	-13.19	-1228.15	-255.39
	2	544.94	308.77	-17.29	-17.29	-1300.86	-297.76
	3	443.45	241.12	-4.94	-4.94	-982.72	-178.35
	4	475.73	273.39	-15.20	-15.20	-1164.49	-284.28
	5	237.37	110.00	17.16	17.16	-382.90	25.26
	6	340.35	212.98	-28.29	-28.29	-963.72	-313.56

FEUP - SCC

MGE-6 - p7 - 04

8	1	295.85	-271.97	-13.17	-13.17	-255.39	-187.91
	2	308.77	-259.06	-17.28	-17.28	-297.76	-157.34
	3	241.12	-245.35	-4.93	-4.93	-178.35	-190.30
	4	273.39	-213.07	-15.20	-15.20	-284.28	-113.87
	5	110.00	-196.23	17.25	17.25	25.26	-218.33
	6	212.98	-93.25	-28.37	-28.37	-313.56	24.68
9	1	177.08	-246.07	10.11	10.11	-76.68	-233.61
	2	214.91	-208.24	3.97	3.97	-164.21	-149.03
	3	127.91	-250.20	15.70	15.70	1.67	-276.55
	4	222.48	-155.63	.33	.33	-217.18	-65.10
	5	-52.82	-294.88	42.80	42.80	313.12	-477.89
	6	277.16	35.10	-31.68	-31.68	-451.15	259.23
10	1	-246.07	-464.62	10.13	10.13	-233.61	-1068.66
	2	-208.24	-426.79	3.97	3.97	-149.03	-895.18
	3	-250.20	-445.48	15.72	15.72	-276.55	-1093.98
	4	-155.63	-350.91	.32	.32	-65.10	-660.29
	5	-294.88	-419.90	42.87	42.87	-477.89	-1317.75
	6	35.10	-89.92	-31.75	-31.75	259.23	194.81
11	1	474.84	256.29	1.27	1.27	-1058.86	-199.78
	2	491.88	273.33	-3.15	-3.15	-1154.09	-254.96
	3	410.90	215.61	7.73	7.73	-868.56	-132.42
	4	453.49	258.21	-3.30	-3.30	-1106.63	-270.38
	5	202.14	77.12	24.85	24.85	-215.09	113.05
	6	351.37	226.35	-20.49	-20.49	-1048.87	-370.04
12	1	256.29	-269.16	1.23	1.23	-199.78	-236.11
	2	273.33	-252.12	-3.16	-3.16	-254.96	-195.03
	3	215.61	-253.90	7.69	7.69	-132.42	-240.60
	4	258.21	-211.31	-3.30	-3.30	-270.38	-137.89
	5	77.12	-223.46	24.72	24.72	113.05	-300.35
	6	226.35	-74.23	-20.39	-20.39	-370.04	59.71
13	1	130.20	.00	.04	.04	-91.14	.00
	2	130.20	.00	-.04	-.04	-91.14	.00
	3	97.44	.00	.11	.11	-68.21	.00
	4	97.44	.00	-.11	-.11	-68.21	.00
	5	57.68	.00	.10	.10	-40.38	.00
	6	57.68	.00	-.10	-.10	-40.38	.00
14	1	179.07	-244.08	2.46	2.46	-80.31	-228.20
	2	217.85	-205.30	-.24	-.24	-169.95	-141.42
	3	129.40	-248.70	4.51	4.51	-1.00	-272.41
	4	226.34	-151.77	-2.24	-2.24	-225.11	-55.46
	5	-63.27	-305.33	11.58	11.58	337.36	-501.21
	6	291.28	49.22	-10.07	-10.07	-482.74	291.91
15	1	-244.08	-462.63	2.43	2.43	-228.20	-1058.59
	2	-205.31	-423.86	-.24	-.24	-141.42	-880.69
	3	-248.70	-443.99	4.45	4.45	-272.41	-1086.33
	4	-151.77	-347.05	-2.23	-2.23	-55.46	-641.58
	5	-305.33	-430.35	11.57	11.57	-501.21	-1365.65
	6	49.22	-75.80	-10.08	-10.08	291.91	260.68
16	1	474.64	256.09	.26	.26	-1056.11	-197.51

FEUP - SCC

					MGE-6 - p7	- 05	
	2	492.85	274.30	.61	.61	-1157.41	-256.01
	3	409.09	213.81	-.22	-.22	-858.10	-126.19
	4	454.62	259.34	.67	.67	-1111.35	-272.45
	5	192.90	67.88	2.91	2.91	-165.13	141.27
	6	359.86	234.84	-2.70	-2.70	-1093.60	-394.84
17	1	256.09	-269.36	.26	.26	-197.51	-235.02
	2	274.30	-251.15	.60	.60	-256.01	-190.62
	3	213.81	-255.71	-.20	-.20	-126.19	-244.54
	4	259.34	-210.18	.65	.65	-272.45	-133.56
	5	67.88	-232.70	2.90	2.90	141.28	-324.35
	6	234.84	-65.74	-2.70	-2.70	-394.84	82.85
18	1	130.20	.00	-.02	-.02	-91.14	.00
	2	130.20	.00	-.02	-.02	-91.14	.00
	3	97.44	.00	-.03	-.03	-68.21	.00
	4	97.44	.00	-.01	-.01	-68.21	.00
	5	57.68	.00	-.13	-.13	-40.38	.00
	6	57.68	.00	.10	.10	-40.38	.00
19	1	180.03	-243.12	1.64	1.64	-82.62	-226.14
	2	217.38	-205.77	-2.24	-2.24	-168.79	-142.37
	3	131.75	-246.35	4.77	4.77	-6.65	-267.37
	4	225.12	-152.98	-4.92	-4.92	-222.07	-57.94
	5	-63.07	-305.13	14.29	14.29	336.11	-501.55
	6	291.98	49.92	-14.30	-14.30	-483.54	294.27
20	1	-243.12	-461.67	1.61	1.61	-226.14	-1054.26
	2	-205.77	-424.32	-2.23	-2.23	-142.37	-882.71
	3	-246.35	-441.64	4.71	4.71	-267.37	-1075.76
	4	-152.98	-348.26	-4.89	-4.89	-57.95	-646.91
	5	-305.13	-430.15	14.06	14.06	-501.55	-1365.50
	6	49.92	-75.10	-14.09	-14.09	294.27	264.68
21	1	475.13	256.58	-.81	-.81	-1058.96	-199.19
	2	492.91	274.36	.01	.01	-1158.00	-256.47
	3	409.74	214.45	-1.19	-1.19	-861.53	-128.11
	4	454.17	258.88	.85	.85	-1109.14	-271.30
	5	191.89	66.87	-3.29	-3.29	-158.74	145.30
	6	360.91	235.89	3.16	3.16	-1100.31	-399.07
22	1	256.58	-268.87	-.78	-.78	-199.19	-233.92
	2	274.35	-251.10	.01	.01	-256.47	-190.77
	3	214.45	-255.07	-1.15	-1.15	-128.11	-242.85
	4	258.88	-210.63	.84	.84	-271.30	-134.99
	5	66.87	-233.71	-3.30	-3.30	145.30	-326.03
	6	235.89	-64.69	3.20	3.20	-399.08	84.54
23	1	130.20	.00	.06	.06	-91.14	.00
	2	130.20	.00	.01	.01	-91.14	.00
	3	97.44	.00	.10	.10	-68.21	.00
	4	97.44	.00	-.03	-.03	-68.21	.00
	5	57.68	.00	-.25	-.25	-40.38	.00
	6	57.68	.00	.29	.29	-40.38	.00
24	1	181.66	-241.49	.99	.99	-86.44	-222.57
	2	216.04	-207.11	-3.32	-3.32	-165.64	-145.33
	3	135.83	-242.28	4.43	4.43	-16.21	-258.39

FEUP - SCC

				MGE-6 - p7				- 06
	4	221.78	-156.33	-6.35	-6.35	-214.20	-65.29	
	5	-54.29	-296.35	18.93	18.93	315.29	-482.43	
	6	283.79	41.73	-20.12	-20.12	-464.08	276.46	
25	1	-241.49	-460.04	1.00	1.00	-222.57	-1046.87	
	2	-207.11	-425.66	-3.34	-3.34	-145.33	-888.84	
	3	-242.28	-437.56	4.46	4.46	-258.39	-1057.21	
	4	-156.33	-351.61	-6.39	-6.39	-65.29	-662.12	
	5	-296.35	-421.37	18.92	18.92	-482.43	-1325.75	
	6	41.72	-83.30	-20.12	-20.12	276.46	227.62	
26	1	475.77	257.22	-.28	-.28	-1062.58	-201.31	
	2	492.45	273.90	.96	.96	-1155.58	-255.12	
	3	411.00	215.71	-1.09	-1.09	-868.57	-132.19	
	4	452.69	257.41	2.03	2.03	-1101.08	-266.71	
	5	194.49	69.47	-4.76	-4.76	-172.99	137.16	
	6	358.08	233.06	5.44	5.44	-1084.89	-390.30	
27	1	257.22	-268.23	-.25	-.25	-201.31	-232.39	
	2	273.90	-251.55	.98	.98	-255.12	-191.98	
	3	215.72	-253.80	-1.05	-1.05	-132.18	-239.77	
	4	257.41	-212.11	2.04	2.04	-266.71	-138.73	
	5	69.47	-231.11	-4.86	-4.86	137.16	-319.48	
	6	233.06	-67.52	5.58	5.58	-390.30	77.34	
28	1	130.20	.00	.05	.05	-91.14	.00	
	2	130.20	.00	-.03	-.03	-91.14	.00	
	3	97.44	.00	.10	.10	-68.21	.00	
	4	97.44	.00	-.08	-.08	-68.21	.00	
	5	57.68	.00	.53	.53	-40.38	.00	
	6	57.68	.00	-.51	-.51	-40.38	.00	
29	1	183.62	-239.53	12.42	12.42	-91.17	-218.36	
	2	214.47	-208.68	7.83	7.83	-162.11	-148.94	
	3	140.57	-237.53	15.35	15.35	-27.42	-248.01	
	4	217.69	-160.41	3.87	3.87	-204.77	-74.46	
	5	-40.98	-283.04	26.59	26.59	283.91	-453.23	
	6	270.97	28.91	-14.01	-14.01	-434.01	248.20	
30	1	-239.53	-458.08	12.46	12.46	-218.36	-1038.04	
	2	-208.68	-427.23	7.82	7.82	-148.94	-896.13	
	3	-237.53	-432.82	15.41	15.41	-248.02	-1035.68	
	4	-160.41	-355.70	3.83	3.83	-74.46	-680.90	
	5	-283.04	-408.06	26.61	26.61	-453.23	-1265.26	
	6	28.91	-96.11	-14.01	-14.01	248.20	169.24	
31	1	476.99	258.44	-4.92	-4.92	-1068.47	-204.33	
	2	492.22	273.67	-3.19	-3.19	-1153.54	-253.61	
	3	413.15	217.86	-6.01	-6.01	-879.54	-138.10	
	4	451.22	255.94	-1.69	-1.69	-1092.22	-261.32	
	5	199.92	74.90	-10.36	-10.36	-201.94	120.96	
	6	353.03	228.01	5.32	5.32	-1056.96	-374.23	
32	1	258.44	-267.01	-4.96	-4.96	-204.33	-228.52	
	2	273.67	-251.78	-3.13	-3.13	-253.62	-191.76	
	3	217.86	-251.65	-6.14	-6.14	-138.10	-233.56	
	4	255.93	-213.58	-1.55	-1.55	-261.32	-141.66	
	5	74.90	-225.68	-10.53	-10.53	120.97	-305.01	

FEUP - SCC

					MGE-6 - p7		- 07
	6	228.01	-72.57	5.50	5.50	-374.24	64.88
33	1	130.20	.00	-.02	-.02	-91.14	.00
	2	130.20	.00	.00	.00	-91.14	.00
	3	97.44	.00	-.02	-.02	-68.21	.00
	4	97.44	.00	.01	.01	-68.21	.00
	5	57.68	.00	.39	.39	-40.38	.00
	6	57.68	.00	-.40	-.40	-40.38	.00
34	1	184.85	-238.30	60.39	60.39	-93.66	-215.26
	2	212.49	-210.66	66.48	66.48	-157.09	-152.92
	3	144.28	-233.83	52.90	52.90	-35.74	-239.47
	4	213.38	-164.72	68.14	68.14	-194.30	-83.61
	5	-27.87	-269.93	-.37	-.37	253.04	-424.48
	6	257.49	15.43	79.76	79.76	-401.80	219.11
35	1	-238.30	-456.85	60.42	60.42	-215.26	-1032.06
	2	-210.66	-429.21	66.40	66.40	-152.91	-904.76
	3	-233.83	-429.11	53.02	53.02	-239.47	-1018.43
	4	-164.73	-360.01	67.97	67.97	-83.61	-700.18
	5	-269.94	-394.95	-.47	-.47	-424.48	-1205.72
	6	15.43	-109.59	79.83	79.83	219.11	108.48
36	1	471.52	252.97	39.27	39.27	-1046.12	-194.85
	2	485.88	267.33	37.66	37.66	-1125.86	-240.83
	3	408.36	213.08	39.58	39.58	-861.24	-131.04
	4	444.28	248.99	35.56	35.56	-1060.58	-245.99
	5	199.01	73.99	34.72	34.72	-204.57	116.22
	6	346.14	221.12	14.98	14.98	-1021.06	-354.54
37	1	252.97	-272.48	39.24	39.24	-194.85	-249.98
	2	267.33	-258.12	37.64	37.64	-240.83	-214.80
	3	213.08	-256.44	39.54	39.54	-131.04	-253.52
	4	248.99	-220.52	35.55	35.55	-245.99	-165.56
	5	73.99	-226.59	34.75	34.75	116.22	-314.86
	6	221.12	-79.46	14.91	14.91	-354.54	45.63
38	1	130.20	.00	-.02	-.02	-91.14	.00
	2	130.20	.00	.02	.02	-91.14	.00
	3	97.44	.00	-.06	-.06	-68.21	.00
	4	97.44	.00	.05	.05	-68.21	.00
	5	57.68	.00	-.55	-.55	-40.38	.00
	6	57.68	.00	.54	.54	-40.38	.00
39	1	421.39	-404.13	-99.17	-99.17	-270.86	-358.30
	2	451.02	-374.50	-127.38	-127.38	-337.73	-290.35
	3	369.74	-394.45	-71.40	-71.40	-203.79	-380.42
	4	443.82	-320.37	-141.94	-141.94	-370.96	-210.56
	5	108.43	-387.40	81.03	81.03	163.55	-550.02
	6	420.87	-74.96	-220.32	-220.32	-539.20	168.84
40	1	-404.13	-562.75	-99.21	-99.21	-358.30	-1494.39
	2	-374.50	-533.12	-127.35	-127.35	-290.35	-1356.81
	3	-394.44	-529.80	-71.51	-71.51	-380.42	-1466.42
	4	-320.37	-455.73	-141.84	-141.84	-210.56	-1122.48
	5	-387.40	-472.47	80.98	80.98	-550.02	-1560.36
	6	-74.96	-160.03	-220.27	-220.27	168.84	-107.27

FEUP - SCC

MGE-6 - p7 - 08

41	1	581.14	422.52	-84.14	-84.14	-1588.75	-409.45
	2	592.98	434.35	-69.74	-69.74	-1661.63	-454.51
	3	516.77	381.41	-94.29	-94.29	-1396.01	-340.66
	4	546.36	411.00	-58.29	-58.29	-1578.21	-453.32
	5	280.32	195.25	-124.53	-124.53	-579.92	-21.12
	6	403.76	318.69	23.09	23.09	-1341.53	-492.65
42	1	422.52	-480.93	-84.11	-84.11	-409.45	-246.08
	2	434.35	-469.10	-69.76	-69.76	-454.51	-224.27
	3	381.41	-455.31	-94.22	-94.22	-340.66	-238.05
	4	411.00	-425.72	-58.34	-58.34	-453.32	-183.53
	5	195.25	-347.73	-124.54	-124.54	-21.12	-248.07
	6	318.69	-224.29	23.12	23.12	-492.65	-22.14
43	1	144.90	.00	.02	.02	-101.43	.00
	2	144.90	.00	.08	.08	-101.43	.00
	3	112.14	.00	-.03	-.03	-78.50	.00
	4	112.14	.00	.13	.13	-78.50	.00
	5	67.48	.00	.30	.30	-47.24	.00
	6	67.48	.00	-.24	-.24	-47.24	.00
44	1	194.80	194.80	-1924.85	-1924.85	-629.27	-15.64
	2	155.52	155.52	-2207.72	-2207.72	-471.46	18.41
	3	230.43	230.43	-1484.68	-1484.68	-738.13	-12.27
	4	132.21	132.21	-2191.87	-2191.87	-343.62	72.86
	5	250.24	250.24	137.05	137.05	-957.60	-169.36
	6	-5.73	-5.73	-2486.75	-2486.75	240.65	222.60
45	1	-75.78	-75.78	-1704.17	-1704.17	99.36	-154.51
	2	-81.41	-81.41	-1970.22	-1970.22	172.53	-100.18
	3	-63.63	-63.63	-1321.96	-1321.96	39.48	-173.68
	4	-77.69	-77.69	-1987.10	-1987.10	222.40	-37.85
	5	-50.71	-50.71	192.86	192.86	-267.14	-437.02
	6	-39.97	-39.97	-2317.71	-2317.71	439.50	305.59
46	1	-11.52	-11.52	-1507.71	-1507.71	-58.72	-97.30
	2	-55.01	-55.01	-1744.17	-1744.17	63.83	-120.45
	3	25.69	25.69	-1179.48	-1179.48	-151.04	-64.97
	4	-83.04	-83.04	-1770.61	-1770.61	155.32	-122.85
	5	190.54	190.54	190.18	190.18	-632.34	5.97
	6	-226.73	-226.73	-2089.84	-2089.84	635.01	-124.53
47	1	-21.60	-21.60	-1330.63	-1330.63	-20.63	-83.28
	2	-58.96	-58.96	-1529.25	-1529.25	43.76	-127.22
	3	10.03	10.03	-1051.57	-1051.57	-66.64	-37.55
	4	-83.36	-83.36	-1548.13	-1548.13	94.33	-147.41
	5	147.99	147.99	138.65	138.65	-327.45	101.72
	6	-195.27	-195.27	-1813.96	-1813.96	346.92	-219.35
48	1	-24.06	-24.06	-1151.56	-1151.56	-2.97	-72.73
	2	-58.70	-58.70	-1311.41	-1311.41	42.73	-127.51
	3	5.53	5.53	-922.17	-922.17	-36.55	-20.52
	4	-81.09	-81.09	-1321.79	-1321.79	77.70	-157.46
	5	142.74	142.74	76.46	76.46	-245.78	168.18
	6	-191.52	-191.52	-1523.77	-1523.77	273.52	-281.89
49	1	-25.65	-25.65	-971.53	-971.53	9.89	-64.50

FEUP - SCC

						MGE-6 - p7	- 09
	2	-56.45	-56.45	-1094.03	-1094.03	41.29	-122.42
	3	.83	.83	-790.42	-790.42	-13.88	-11.48
	4	-76.17	-76.17	-1096.67	-1096.67	64.61	-156.29
	5	132.75	132.75	14.12	14.12	-180.16	204.83
	6	-181.48	-181.48	-1232.52	-1232.52	213.88	-312.42
50	1	-26.59	-26.59	-789.87	-789.87	21.94	-55.16
	2	-53.11	-53.11	-877.98	-877.98	43.21	-110.80
	3	-3.52	-3.52	-654.59	-654.59	4.73	-5.44
	4	-69.82	-69.82	-874.89	-874.89	57.91	-144.58
	5	117.06	117.06	-39.77	-39.77	-124.33	215.16
	6	-164.55	-164.55	-949.14	-949.14	165.53	-311.66
51	1	-38.95	-38.95	-606.25	-606.25	36.02	-76.93
	2	-60.93	-60.93	-663.52	-663.52	51.31	-125.39
	3	-18.77	-18.77	-514.02	-514.02	21.95	-32.47
	4	-73.73	-73.73	-657.20	-657.20	60.18	-153.63
	5	92.35	92.35	-80.59	-80.59	-81.68	186.13
	6	-152.37	-152.37	-678.33	-678.33	135.28	-306.59
52	1	-99.17	-99.17	-421.39	-421.39	16.73	-270.86
	2	-127.39	-127.39	-451.02	-451.02	31.70	-337.73
	3	-71.40	-71.40	-369.74	-369.74	3.27	-203.79
	4	-141.94	-141.94	-443.82	-443.82	40.68	-370.96
	5	86.98	86.98	-108.43	-108.43	-88.71	163.55
	6	-226.27	-226.27	-420.87	-420.87	117.01	-539.19
53	1	1414.82	1414.82	-9826.52	-9826.52	-6951.46	-2494.80
	2	1184.23	1184.23	-9675.04	-9675.04	-4803.63	-1073.29
	3	1587.36	1587.36	-8835.72	-8835.72	-8274.23	-3274.04
	4	1010.91	1010.91	-8457.01	-8457.01	-2904.64	279.71
	5	1704.61	1704.61	-6219.27	-6219.27	-11913.85	-6544.32
	6	27.39	27.39	-4818.35	-4818.35	4589.32	4675.60
54	1	155.49	155.49	-8706.70	-8706.70	-2327.78	-1806.89
	2	57.26	57.26	-8564.69	-8564.69	-788.26	-596.44
	3	229.67	229.67	-7908.67	-7908.67	-3265.55	-2496.17
	4	-15.90	-15.90	-7553.64	-7553.64	583.25	529.98
	5	-74.08	-74.08	-5622.48	-5622.48	-6866.34	-7114.52
	6	216.82	216.82	-4283.71	-4283.71	5174.53	5900.87
55	1	134.13	134.13	-7677.66	-7677.66	-1711.40	-1262.05
	2	-164.94	-164.94	-7552.35	-7552.35	-292.19	-844.73
	3	357.12	357.12	-7013.61	-7013.61	-2602.56	-1406.19
	4	-390.55	-390.55	-6700.31	-6700.31	945.47	-362.88
	5	1288.75	1288.75	-5008.00	-5008.00	-7840.03	-3522.72
	6	-1311.62	-1311.62	-3797.71	-3797.71	6812.30	2418.39
56	1	115.05	115.05	-6738.20	-6738.20	-1271.85	-938.19
	2	-130.56	-130.56	-6633.67	-6633.67	-585.82	-964.44
	3	295.77	295.77	-6157.23	-6157.23	-1631.60	-773.87
	4	-318.27	-318.27	-5895.90	-5895.90	83.46	-839.51
	5	1052.50	1052.50	-4386.75	-4386.75	-4606.82	-1554.56
	6	-1069.05	-1069.05	-3355.61	-3355.61	3643.51	543.26
57	1	87.05	87.05	-5800.92	-5800.92	-940.66	-688.23
	2	-99.44	-99.44	-5716.95	-5716.95	-687.72	-976.08
	3	223.64	223.64	-5304.13	-5304.13	-1002.10	-353.55

FEUP - SCC

MGE-6 - p7 - 10

	4	-242.57	-242.57	-5094.21	-5094.21	-369.72	-1073.19
	5	1109.08	1109.08	-3764.18	-3764.18	-2582.66	633.68
	6	-1123.16	-1123.16	-2919.27	-2919.27	1725.12	-1532.04
58	1	63.88	63.88	-4864.13	-4864.13	-683.53	-498.27
	2	-74.37	-74.37	-4799.74	-4799.74	-700.80	-916.46
	3	164.28	164.28	-4452.76	-4452.76	-567.79	-91.37
	4	-181.34	-181.34	-4291.78	-4291.78	-610.95	-1136.84
	5	949.05	949.05	-3142.61	-3142.61	-1438.37	1313.87
	6	-961.88	-961.88	-2482.79	-2482.79	698.23	-2091.22
59	1	41.52	41.52	-3928.32	-3928.32	-482.57	-362.16
	2	-53.60	-53.60	-3881.63	-3881.63	-649.72	-805.15
	3	109.65	109.65	-3604.20	-3604.20	-280.00	37.98
	4	-128.15	-128.15	-3487.48	-3487.48	-697.88	-1069.51
	5	350.02	350.02	-2527.02	-2527.02	618.88	1633.94
	6	-363.78	-363.78	-2041.15	-2041.15	-1236.49	-2291.45
60	1	34.36	34.36	-2993.25	-2993.25	-331.73	-232.09
	2	-16.78	-16.78	-2962.18	-2962.18	-547.74	-596.41
	3	68.78	68.78	-2758.24	-2758.24	-118.16	81.31
	4	-59.07	-59.07	-2680.56	-2680.56	-658.18	-829.48
	5	216.36	216.36	-1919.15	-1919.15	798.18	1425.62
	6	-211.63	-211.63	-1591.91	-1591.91	-1292.83	-1906.56
61	1	19.93	19.93	-2064.89	-2064.89	-218.03	-160.22
	2	47.22	47.22	-2047.09	-2047.09	-375.31	-238.38
	3	-6.48	-6.48	-1920.76	-1920.76	-75.88	-94.68
	4	61.73	61.73	-1876.28	-1876.28	-469.08	-290.07
	5	177.34	177.34	-1325.20	-1325.20	607.63	1121.91
	6	-143.16	-143.16	-1136.18	-1136.18	-960.19	-1375.34
62	1	22.71	22.71	-921.00	-921.00	-65.86	.00
	2	-22.91	-22.91	-921.00	-921.00	66.44	.00
	3	56.93	56.93	-874.20	-874.20	-165.10	.00
	4	-57.13	-57.13	-874.20	-874.20	165.67	.00
	5	491.62	491.62	-572.40	-572.40	-1425.68	.02
	6	-491.75	-491.75	-572.40	-572.40	1426.06	-.02
63	1	44.50	44.50	-3585.15	-3585.15	-55.42	84.74
	2	40.53	40.53	-3453.76	-3453.76	-48.88	78.80
	3	41.72	41.72	-3170.76	-3170.76	-54.10	77.32
	4	31.81	31.81	-2842.28	-2842.28	-37.75	62.45
	5	38.36	38.36	-2501.80	-2501.80	-54.39	66.44
	6	8.11	8.11	-1278.92	-1278.92	-4.07	21.46
64	1	61.25	61.25	-3294.11	-3294.11	-105.59	99.58
	2	54.25	54.25	-3170.06	-3170.06	-93.80	87.95
	3	58.07	58.07	-2924.00	-2924.00	-99.15	95.37
	4	40.59	40.59	-2613.89	-2613.89	-69.66	66.30
	5	59.40	59.40	-2328.94	-2328.94	-100.46	98.53
	6	2.62	2.62	-1157.15	-1157.15	-5.29	3.50
65	1	48.09	48.09	-3022.13	-3022.13	-88.33	72.78
	2	36.98	36.98	-2911.00	-2911.00	-69.39	54.49
	3	53.17	53.17	-2678.65	-2678.65	-94.93	83.20
	4	25.38	25.38	-2400.82	-2400.82	-47.57	37.46
	5	72.71	72.71	-2133.17	-2133.17	-126.60	116.96

FEUP - SCC

MGE-6 - p7						- 11	
	6	-21.78	-21.78	-1063.44	-1063.44	34.98	-37.99
66	1	49.37	49.37	-2622.78	-2622.78	-72.19	70.98
	2	33.82	33.82	-2528.69	-2528.69	-49.40	48.67
	3	60.93	60.93	-2327.30	-2327.30	-89.19	87.51
	4	22.05	22.05	-2092.07	-2092.07	-32.23	31.73
	5	97.55	97.55	-1852.52	-1852.52	-143.03	139.87
	6	-42.27	-42.27	-931.04	-931.04	62.12	-60.47
67	1	49.67	49.67	-2223.22	-2223.22	-72.90	71.14
	2	34.43	34.43	-2147.34	-2147.34	-50.82	49.02
	3	60.79	60.79	-1974.16	-1974.16	-88.82	87.47
	4	22.69	22.69	-1784.46	-1784.46	-33.62	32.18
	5	99.08	99.08	-1562.55	-1562.55	-144.14	143.18
	6	-43.56	-43.56	-807.21	-807.21	62.80	-63.52
68	1	48.94	48.94	-1824.15	-1824.15	-71.64	70.28
	2	34.42	34.42	-1766.04	-1766.04	-50.61	49.22
	3	59.75	59.75	-1621.65	-1621.65	-87.17	86.09
	4	23.46	23.46	-1476.38	-1476.38	-34.60	33.44
	5	98.03	98.03	-1271.43	-1271.43	-142.53	141.77
	6	-42.60	-42.60	-684.57	-684.57	61.45	-62.08
69	1	48.81	48.81	-1425.72	-1425.72	-70.98	70.57
	2	35.42	35.42	-1384.29	-1384.29	-51.62	51.09
	3	58.90	58.90	-1270.41	-1270.41	-85.48	85.34
	4	25.42	25.42	-1166.84	-1166.84	-37.09	36.64
	5	94.87	94.87	-982.78	-982.78	-137.38	137.73
	6	-38.63	-38.63	-559.22	-559.22	55.68	-56.34
70	1	44.06	44.06	-1028.51	-1028.51	-66.81	60.97
	2	32.25	32.25	-1002.31	-1002.31	-49.54	43.98
	3	53.18	53.18	-921.32	-921.32	-80.01	74.21
	4	23.64	23.64	-855.82	-855.82	-36.82	31.73
	5	85.81	85.81	-699.46	-699.46	-126.95	121.89
	6	-34.48	-34.48	-428.92	-428.92	48.95	-51.04
71	1	83.63	83.63	-625.83	-625.83	-97.87	144.65
	2	69.83	69.83	-613.99	-613.99	-79.68	122.84
	3	93.33	93.33	-567.45	-567.45	-111.10	159.56
	4	58.84	58.84	-537.86	-537.86	-65.62	105.03
	5	121.88	121.88	-415.21	-415.21	-152.63	200.84
	6	-20.72	-20.72	-291.77	-291.77	34.99	-25.10

Os dados foram lidos do ficheiro p7.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p8

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
2	41.00	.00	.00	3	41.00	.00	.00
4	41.00	.00	.00	5	41.00	.00	.00
6	41.00	.00	.00	7	41.00	.00	.00
8	41.00	.00	.00	9	41.00	.00	.00
10	41.00	.00	.00	11	73.00	.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
2	17.00	.00	.00	3	13.00	.00	.00
4	9.00	.00	.00	5	9.00	.00	.00
6	9.00	.00	.00	7	9.00	.00	.00
8	9.00	.00	.00	9	9.00	.00	.00
10	9.00	.00	.00	11	4.00	.00	.00

ACCAO 3 : vento y
 (Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : impulso de terras
 (Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
 (Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - p8 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	233.07	233.07	-808.50	-808.50	-609.82	124.33
	2	196.96	196.96	-808.50	-808.50	-424.99	195.43
	3	260.15	260.15	-721.20	-721.20	-748.45	71.01
	4	169.88	169.88	-721.20	-721.20	-286.37	248.75
	5	266.39	266.39	-461.40	-461.40	-1068.07	-228.94
	6	20.29	20.29	-461.40	-461.40	378.20	442.12
2	1	-42.62	-42.62	-721.50	-721.50	124.33	-18.46
	2	-39.29	-39.29	-721.50	-721.50	195.43	63.82
	3	-45.13	-45.13	-649.50	-649.50	71.01	-80.17
	4	-36.78	-36.78	-649.50	-649.50	248.75	125.53
	5	-54.57	-54.57	-417.00	-417.00	-228.94	-411.74
	6	-.04	-.04	-417.00	-417.00	442.12	441.98
3	1	8.09	8.09	-640.50	-640.50	-18.46	8.63
	2	-10.04	-10.04	-640.50	-640.50	63.82	30.18
	3	21.68	21.68	-580.20	-580.20	-80.17	-7.53
	4	-23.64	-23.64	-580.20	-580.20	125.53	46.35
	5	81.52	81.52	-373.40	-373.40	-411.74	-138.66
	6	-82.82	-82.82	-373.40	-373.40	441.98	164.54
4	1	1.24	1.24	-565.50	-565.50	8.63	12.22
	2	-5.52	-5.52	-565.50	-565.50	30.19	14.18
	3	6.30	6.30	-513.30	-513.30	-7.53	10.75
	4	-10.58	-10.58	-513.30	-513.30	46.35	15.65
	5	24.09	24.09	-330.60	-330.60	-138.66	-68.79
	6	-26.95	-26.95	-330.60	-330.60	164.54	86.39
5	1	1.00	1.00	-490.50	-490.50	12.22	15.12
	2	-3.77	-3.77	-490.50	-490.50	14.18	3.26
	3	4.57	4.57	-446.40	-446.40	10.75	24.01
	4	-7.34	-7.34	-446.40	-446.40	15.65	-5.63
	5	44.15	44.15	-287.80	-287.80	-68.79	59.26
	6	-46.00	-46.00	-287.80	-287.80	86.39	-47.01
6	1	.26	.26	-415.50	-415.50	15.12	15.88
	2	-2.31	-2.31	-415.50	-415.50	3.26	-3.44
	3	2.19	2.19	-379.50	-379.50	24.01	30.36
	4	-4.24	-4.24	-379.50	-379.50	-5.63	-17.93
	5	5.53	5.53	-245.00	-245.00	59.26	75.29
	6	-6.90	-6.90	-245.00	-245.00	-47.01	-67.00
7	1	-.47	-.47	-340.50	-340.50	15.87	14.52
	2	-1.11	-1.11	-340.50	-340.50	-3.44	-6.67
	3	.01	.01	-312.60	-312.60	30.36	30.40
	4	-1.59	-1.59	-312.60	-312.60	-17.93	-22.55
	5	3.59	3.59	-202.20	-202.20	75.29	85.69
	6	-4.64	-4.64	-202.20	-202.20	-67.00	-80.46

FEUP - SCC

MGE-6 - p8 - 03

8	1	-.22	-.22	-265.50	-265.50	14.52	13.87
	2	-.78	-.78	-265.50	-265.50	-6.67	-8.92
	3	.19	.19	-245.70	-245.70	30.40	30.96
	4	-1.19	-1.19	-245.70	-245.70	-22.56	-26.02
	5	6.59	6.59	-159.40	-159.40	85.69	104.80
	6	-7.26	-7.26	-159.40	-159.40	-80.46	-101.50
9	1	-6.15	-6.15	-190.50	-190.50	13.87	-3.97
	2	4.23	4.23	-190.50	-190.50	-8.92	3.36
	3	-13.94	-13.94	-178.80	-178.80	30.96	-9.47
	4	12.02	12.02	-178.80	-178.80	-26.02	8.85
	5	-61.95	-61.95	-116.60	-116.60	104.80	-74.85
	6	60.67	60.67	-116.60	-116.60	-101.50	74.44
10	1	1.37	1.37	-115.50	-115.50	-3.97	.00
	2	-1.16	-1.16	-115.50	-115.50	3.36	.00
	3	3.26	3.26	-111.90	-111.90	-9.47	.00
	4	-3.05	-3.05	-111.90	-111.90	8.85	.00
	5	25.81	25.81	-73.80	-73.80	-74.85	.00
	6	-25.67	-25.67	-73.80	-73.80	74.44	.00

Os dados foram lidos do ficheiro p8.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p9

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
56	570.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	55.00	.00	2	55.00	.00
3	55.00	.00	4	55.00	.00
5	55.00	.00	6	55.00	.00
7	55.00	.00	8	55.00	.00
9	55.00	.00	10	55.00	.00
11	55.00	.00	12	55.00	.00
13	39.00	.00	14	55.00	.00
15	55.00	.00	16	55.00	.00
17	55.00	.00	18	39.00	.00
19	55.00	.00	20	55.00	.00
21	55.00	.00	22	55.00	.00
23	39.00	.00	24	55.00	.00
25	55.00	.00	26	55.00	.00
27	55.00	.00	28	39.00	.00
29	55.00	.00	30	55.00	.00
31	55.00	.00	32	55.00	.00
33	39.00	.00	34	55.00	.00
35	55.00	.00	36	55.00	.00
37	55.00	.00	38	39.00	.00
39	64.00	.00	40	55.00	.00
41	55.00	.00	42	73.00	.00
43	46.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)	Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)
39	2.75	92.00	.00	42	4.10	151.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
56	52.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	22.00	.00	2	22.00	.00
3	22.00	.00	4	22.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p9 - 02

5	17.00	.00	6	17.00	.00
7	17.00	.00	8	17.00	.00
9	11.00	.00	10	11.00	.00
11	11.00	.00	12	11.00	.00
13	10.00	.00	14	11.00	.00
15	11.00	.00	16	11.00	.00
17	11.00	.00	18	19.00	.00
19	11.00	.00	20	11.00	.00
21	11.00	.00	22	11.00	.00
23	19.00	.00	24	11.00	.00
25	11.00	.00	26	11.00	.00
27	11.00	.00	28	19.00	.00
29	11.00	.00	30	11.00	.00
31	11.00	.00	32	11.00	.00
33	19.00	.00	34	11.00	.00
35	11.00	.00	36	11.00	.00
37	11.00	.00	38	19.00	.00
39	9.00	.00	40	11.00	.00
41	11.00	.00	42	11.00	.00
43	19.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
39	2.75	7.00	.00	42	4.10	13.00	.00

ACCAO 3 : vento y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - p9 - 03

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	202.14	-323.38	10.05	10.05	-32.91	-308.73
	2	214.54	-310.99	13.91	13.91	-54.14	-273.56
	3	154.75	-280.69	6.11	6.11	-5.38	-291.89
	4	185.73	-249.71	15.76	15.76	-58.44	-203.98
	5	52.87	-217.40	-9.83	-9.83	70.40	-303.92
	6	157.18	-113.09	23.95	23.95	-107.77	-7.46
2	1	-323.38	-594.81	10.05	10.05	-308.73	-1387.59
	2	-310.99	-582.41	13.91	13.91	-273.56	-1323.31
	3	-280.69	-505.58	6.11	6.11	-291.89	-1215.76
	4	-249.71	-474.60	15.76	15.76	-203.98	-1055.04
	5	-217.40	-356.99	-9.83	-9.83	-303.92	-978.83
	6	-113.09	-252.68	23.95	23.95	-7.46	-437.23
3	1	619.24	347.81	15.42	15.42	-1450.84	-314.57
	2	629.10	357.67	11.21	11.21	-1505.99	-346.54
	3	502.81	277.92	15.98	15.98	-1145.10	-227.74
	4	527.47	302.57	5.47	5.47	-1282.98	-307.69
	5	277.59	138.00	25.03	25.03	-517.61	-29.29
	6	360.80	221.21	-11.88	-11.88	-983.61	-299.74
4	1	347.81	-304.76	15.41	15.41	-314.57	-192.96
	2	357.67	-294.90	11.20	11.20	-346.54	-169.22
	3	277.92	-262.79	15.97	15.97	-227.75	-185.00
	4	302.57	-238.13	5.46	5.46	-307.69	-125.66
	5	138.00	-197.61	25.01	25.01	-29.29	-197.69
	6	221.22	-114.39	-11.87	-11.87	-299.74	2.04
5	1	185.94	-305.46	-4.11	-4.11	-32.76	-304.66
	2	205.04	-286.36	-2.12	-2.12	-64.51	-249.49
	3	142.58	-279.20	-4.01	-4.01	.12	-310.70
	4	190.34	-231.44	.97	.97	-79.26	-172.77
	5	21.21	-244.51	-12.64	-12.64	114.04	-393.99
	6	187.84	-77.88	11.32	11.32	-162.78	87.38
6	1	-305.46	-559.26	-4.13	-4.13	-304.66	-1320.70
	2	-286.36	-540.16	-2.13	-2.13	-249.49	-1220.64
	3	-279.20	-497.05	-4.04	-4.04	-310.70	-1222.79
	4	-231.44	-449.29	.98	.98	-172.77	-972.63
	5	-244.51	-381.75	-12.71	-12.71	-393.99	-1129.85
	6	-77.88	-215.12	11.38	11.38	87.38	-256.89
7	1	577.67	323.87	-14.08	-14.08	-1351.08	-291.78
	2	592.98	339.18	-16.48	-16.48	-1437.74	-342.44
	3	482.00	264.16	-8.52	-8.52	-1081.37	-204.63
	4	520.30	302.45	-14.52	-14.52	-1298.00	-331.28
	5	248.37	111.13	7.61	7.61	-368.38	54.04
	6	382.41	245.17	-21.30	-21.30	-1126.88	-389.47

FEUP - SCC

MGE-6 - p9 - 04

8	1	323.87	-286.33	-14.10	-14.10	-291.78	-185.74
	2	339.18	-271.02	-16.50	-16.50	-342.44	-149.86
	3	264.16	-259.60	-8.54	-8.54	-204.63	-191.74
	4	302.45	-221.30	-14.54	-14.54	-331.28	-102.04
	5	111.13	-218.83	7.57	7.57	54.04	-250.20
	6	245.17	-84.79	-21.28	-21.28	-389.47	63.63
9	1	168.08	-282.37	1.14	1.14	-26.01	-286.04
	2	190.25	-260.20	4.63	4.63	-63.63	-222.76
	3	133.32	-272.09	-1.08	-1.08	7.21	-308.49
	4	188.76	-216.65	7.65	7.65	-86.83	-150.29
	5	3.47	-256.79	-14.58	-14.58	144.12	-432.20
	6	203.19	-57.07	19.14	19.14	-194.98	137.46
10	1	-282.37	-515.02	1.16	1.16	-286.04	-1222.98
	2	-260.20	-492.85	4.63	4.63	-222.76	-1107.59
	3	-272.09	-481.47	-1.04	-1.04	-308.49	-1193.93
	4	-216.65	-426.03	7.63	7.63	-150.29	-905.44
	5	-256.79	-391.21	-14.51	-14.51	-432.20	-1193.61
	6	-57.07	-191.49	19.08	19.08	137.46	-154.59
11	1	518.27	285.62	-.46	-.46	-1192.09	-247.51
	2	536.38	303.73	-4.61	-4.61	-1294.05	-306.91
	3	451.15	241.77	5.03	5.03	-986.35	-172.17
	4	496.43	287.05	-5.33	-5.33	-1241.25	-320.66
	5	222.17	87.75	20.17	20.17	-253.57	110.59
	6	385.76	251.34	-19.32	-19.32	-1174.05	-425.46
12	1	285.62	-273.73	-.49	-.49	-247.52	-213.92
	2	303.73	-255.62	-4.61	-4.61	-306.91	-170.98
	3	241.77	-261.65	4.98	4.98	-172.17	-228.34
	4	287.05	-216.37	-5.32	-5.32	-320.66	-120.98
	5	87.75	-235.43	20.10	20.10	110.59	-306.58
	6	251.34	-71.84	-19.27	-19.27	-425.46	81.61
13	1	102.90	.00	.01	.01	-72.03	.00
	2	102.90	.00	-.02	-.02	-72.03	.00
	3	90.30	.00	.04	.04	-63.21	.00
	4	90.30	.00	-.04	-.04	-63.21	.00
	5	57.40	.00	-.11	-.11	-40.18	.00
	6	57.40	.00	.10	.10	-40.18	.00
14	1	169.26	-281.19	.21	.21	-27.05	-281.70
	2	191.94	-258.51	-.37	-.37	-66.36	-217.81
	3	134.40	-271.00	.76	.76	6.71	-304.05
	4	191.11	-214.30	-.70	-.70	-91.56	-144.32
	5	1.13	-259.13	4.06	4.06	151.94	-434.99
	6	207.94	-52.32	-3.97	-3.97	-206.60	147.45
15	1	-281.19	-513.84	.22	.22	-281.70	-1215.86
	2	-258.51	-491.16	-.37	-.37	-217.81	-1098.67
	3	-271.00	-480.38	.78	.78	-304.05	-1186.92
	4	-214.30	-423.68	-.69	-.69	-144.33	-893.95
	5	-259.12	-393.54	4.11	4.11	-434.99	-1201.88
	6	-52.32	-186.74	-4.01	-4.01	147.44	-133.44
16	1	517.99	285.34	-2.79	-2.79	-1191.97	-248.06

FEUP - SCC

				MGE-6 - p9				- 05
	2	536.90	304.25	-2.45	-2.45	-1297.77	-309.43	
	3	450.94	241.55	-2.17	-2.17	-985.87	-172.21	
	4	498.20	288.81	-1.34	-1.34	-1250.37	-325.64	
	5	218.27	83.85	-4.80	-4.80	-234.02	120.98	
	6	390.98	256.56	2.84	2.84	-1200.48	-439.62	
17	1	285.34	-274.01	-2.84	-2.84	-248.06	-216.05	
	2	304.24	-255.11	-2.44	-2.44	-309.43	-170.61	
	3	241.55	-261.87	-2.27	-2.27	-172.21	-229.60	
	4	288.81	-214.61	-1.27	-1.27	-325.64	-116.01	
	5	83.85	-239.33	-4.90	-4.90	120.98	-318.24	
	6	256.56	-66.62	2.92	2.92	-439.62	96.96	
18	1	121.80	.00	-.01	-.01	-85.26	.00	
	2	121.80	.00	.00	.00	-85.26	.00	
	3	97.86	.00	-.03	-.03	-68.50	.00	
	4	97.86	.00	.02	.02	-68.50	.00	
	5	59.92	.00	-.12	-.12	-41.94	.00	
	6	59.92	.00	.12	.12	-41.94	.00	
19	1	169.31	-281.14	.23	.23	-27.29	-281.69	
	2	190.91	-259.54	-.77	-.77	-64.59	-220.75	
	3	135.54	-269.87	1.12	1.12	4.53	-301.06	
	4	189.52	-215.88	-1.37	-1.37	-88.72	-148.69	
	5	4.85	-255.41	4.86	4.86	144.88	-425.14	
	6	204.04	-56.22	-4.97	-4.97	-199.29	137.01	
20	1	-281.14	-513.79	.30	.30	-281.69	-1215.73	
	2	-259.54	-492.19	-.76	-.76	-220.75	-1104.04	
	3	-269.87	-479.25	1.24	1.24	-301.06	-1181.28	
	4	-215.88	-425.27	-1.40	-1.40	-148.69	-902.04	
	5	-255.41	-389.83	5.00	5.00	-425.13	-1183.29	
	6	-56.22	-190.64	-5.05	-5.05	137.01	-153.05	
21	1	520.42	287.77	-1.87	-1.87	-1205.39	-255.78	
	2	538.83	306.18	-1.04	-1.04	-1308.61	-315.71	
	3	453.35	243.96	-2.35	-2.35	-999.26	-179.92	
	4	499.40	290.01	-.28	-.28	-1257.31	-329.75	
	5	220.67	86.25	-5.22	-5.22	-246.87	113.77	
	6	390.83	256.41	3.53	3.53	-1200.31	-439.81	
22	1	287.77	-271.58	-1.88	-1.88	-255.77	-210.06	
	2	306.18	-253.17	-1.06	-1.06	-315.71	-165.93	
	3	243.96	-259.45	-2.36	-2.36	-179.92	-223.66	
	4	290.01	-213.40	-.31	-.31	-329.75	-113.33	
	5	86.25	-236.93	-5.27	-5.27	113.77	-311.89	
	6	256.41	-66.77	3.55	3.55	-439.81	95.90	
23	1	121.80	.00	-.03	-.03	-85.26	.00	
	2	121.80	.00	.03	.03	-85.26	.00	
	3	97.86	.00	-.06	-.06	-68.50	.00	
	4	97.86	.00	.06	.06	-68.50	.00	
	5	59.92	.00	-.08	-.08	-41.94	.00	
	6	59.92	.00	.08	.08	-41.94	.00	
24	1	169.85	-280.60	.57	.57	-28.25	-280.18	
	2	189.65	-260.80	-.75	-.75	-62.40	-224.27	
	3	137.64	-267.77	1.67	1.67	.86	-295.20	

FEUP - SCC

					MGE-6 - p9			- 06
	4	187.12	-218.28	-1.65	-1.65	-84.52	-155.40	
	5	11.86	-248.40	6.17	6.17	132.59	-405.52	
	6	196.92	-63.34	-6.11	-6.11	-186.81	117.09	
25	1	-280.59	-513.24	.62	.62	-280.19	-1212.95	
	2	-260.80	-493.45	-.75	-.75	-224.27	-1110.51	
	3	-267.77	-477.15	1.74	1.74	-295.20	-1170.48	
	4	-218.28	-427.66	-1.67	-1.67	-155.40	-914.39	
	5	-248.40	-382.82	6.36	6.36	-405.52	-1147.20	
	6	-63.34	-197.76	-6.26	-6.26	117.09	-189.70	
26	1	522.32	289.67	-.99	-.99	-1216.21	-262.11	
	2	539.68	307.03	.04	.04	-1313.51	-318.63	
	3	455.86	246.47	-1.63	-1.63	-1013.37	-188.13	
	4	499.24	289.86	.96	.96	-1256.63	-329.44	
	5	225.36	90.94	-5.16	-5.16	-272.99	98.65	
	6	387.62	253.20	4.77	4.77	-1182.62	-429.66	
27	1	289.67	-269.68	-1.07	-1.07	-262.11	-205.61	
	2	307.03	-252.32	.03	.03	-318.63	-164.08	
	3	246.47	-256.94	-1.75	-1.75	-188.14	-217.72	
	4	289.86	-213.56	.99	.99	-329.44	-113.89	
	5	90.94	-232.24	-5.47	-5.47	98.65	-300.54	
	6	253.20	-69.98	5.03	5.03	-429.66	87.92	
28	1	121.80	.00	-.01	-.01	-85.26	.00	
	2	121.80	.00	.00	.00	-85.26	.00	
	3	97.86	.00	-.02	-.02	-68.50	.00	
	4	97.86	.00	.01	.01	-68.50	.00	
	5	59.92	.00	.12	.12	-41.94	.00	
	6	59.92	.00	-.13	-.13	-41.94	.00	
29	1	170.83	-279.62	.73	.73	-29.94	-277.45	
	2	188.49	-261.96	-.77	-.77	-60.31	-227.48	
	3	140.33	-265.07	1.86	1.86	-3.86	-287.65	
	4	184.48	-220.93	-1.88	-1.88	-79.78	-162.71	
	5	20.84	-239.42	6.71	6.71	116.67	-380.62	
	6	188.04	-72.22	-6.72	-6.72	-170.97	92.50	
30	1	-279.62	-512.27	.75	.75	-277.45	-1207.92	
	2	-261.96	-494.61	-.78	-.78	-227.48	-1116.45	
	3	-265.07	-474.46	1.91	1.91	-287.65	-1156.59	
	4	-220.93	-430.31	-1.91	-1.91	-162.71	-927.91	
	5	-239.42	-373.84	6.94	6.94	-380.62	-1101.20	
	6	-72.22	-206.64	-6.94	-6.94	92.50	-235.16	
31	1	524.59	291.94	-5.63	-5.63	-1227.93	-268.51	
	2	540.54	307.89	-4.08	-4.08	-1317.47	-320.57	
	3	459.01	249.62	-6.56	-6.56	-1029.99	-197.35	
	4	498.87	289.49	-2.69	-2.69	-1253.84	-327.51	
	5	232.03	97.61	-9.89	-9.89	-309.17	78.15	
	6	382.73	248.31	3.82	3.82	-1155.25	-413.78	
32	1	291.94	-267.41	-5.66	-5.66	-268.51	-199.22	
	2	307.89	-251.46	-4.10	-4.10	-320.57	-161.19	
	3	249.62	-253.80	-6.60	-6.60	-197.35	-209.15	
	4	289.49	-213.93	-2.70	-2.70	-327.51	-114.05	
	5	97.61	-225.57	-10.23	-10.23	78.15	-283.36	

FEUP - SCC

					MGE-6 - p9		- 07
	6	248.31	-74.87	4.13	4.13	-413.78	76.17
33	1	121.80	.00	-.04	-.04	-85.26	.00
	2	121.80	.00	.03	.03	-85.26	.00
	3	97.86	.00	-.09	-.09	-68.50	.00
	4	97.86	.00	.09	.09	-68.50	.00
	5	59.92	.00	-.35	-.35	-41.94	.00
	6	59.92	.00	.34	.34	-41.94	.00
34	1	172.24	-278.21	1.39	1.39	-32.54	-273.62
	2	188.29	-262.16	1.92	1.92	-60.59	-228.65
	3	143.14	-262.26	1.60	1.60	-8.71	-279.70
	4	183.26	-222.14	2.92	2.92	-78.84	-167.29
	5	28.00	-232.26	-3.00	-3.00	105.86	-358.81
	6	182.02	-78.24	6.28	6.28	-162.98	73.10
35	1	-278.21	-510.86	1.45	1.45	-273.62	-1200.77
	2	-262.16	-494.81	1.93	1.93	-228.65	-1118.09
	3	-262.26	-471.65	1.70	1.70	-279.71	-1142.05
	4	-222.14	-431.53	2.90	2.90	-167.30	-935.35
	5	-232.25	-366.67	-2.98	-2.98	-358.82	-1062.56
	6	-78.24	-212.66	6.31	6.31	73.10	-268.72
36	1	519.30	286.65	41.83	41.83	-1207.50	-260.51
	2	534.32	301.67	40.16	40.16	-1291.31	-309.03
	3	454.52	245.14	41.85	41.85	-1014.16	-192.06
	4	492.06	282.67	37.67	37.67	-1223.68	-313.37
	5	231.99	97.57	35.46	35.46	-316.85	70.38
	6	375.28	240.86	17.01	17.01	-1117.05	-393.08
37	1	286.65	-272.70	41.74	41.74	-260.51	-221.08
	2	301.67	-257.68	40.24	40.24	-309.03	-184.77
	3	245.14	-258.28	41.64	41.64	-192.06	-229.18
	4	282.67	-220.74	37.88	37.88	-313.37	-138.40
	5	97.57	-225.61	35.44	35.44	70.38	-291.36
	6	240.86	-82.32	17.02	17.02	-393.08	54.80
38	1	121.80	.00	.00	.00	-85.26	.00
	2	121.80	.00	.02	.02	-85.26	.00
	3	97.86	.00	-.02	-.02	-68.50	.00
	4	97.86	.00	.03	.03	-68.50	.00
	5	59.92	.00	.40	.40	-41.94	.00
	6	59.92	.00	-.39	-.39	-41.94	.00
39	1	216.55	-430.18	-12.01	-12.01	-17.85	-433.33
	2	233.61	-413.12	-22.34	-22.34	-33.79	-371.63
	3	189.78	-413.79	-3.73	-3.73	-5.43	-447.53
	4	232.43	-371.14	-29.55	-29.55	-45.28	-293.27
	5	52.22	-340.57	39.12	39.12	60.73	-550.90
	6	223.04	-169.75	-61.06	-61.06	-94.33	71.29
40	1	-430.18	-662.83	-12.03	-12.03	-433.33	-1717.61
	2	-413.11	-645.76	-22.34	-22.34	-371.63	-1615.81
	3	-413.79	-623.18	-3.76	-3.76	-447.53	-1665.97
	4	-371.13	-580.52	-29.54	-29.54	-293.27	-1411.47
	5	-340.57	-474.99	39.11	39.11	-550.90	-1509.17
	6	-169.75	-304.17	-61.07	-61.07	71.29	-485.57

FEUP - SCC

MGE-6 - p9 - 08

41	1	705.75	473.10	-77.30	-77.30	-1898.36	-513.21
	2	717.47	484.82	-63.40	-63.40	-1970.33	-557.64
	3	639.03	429.64	-85.99	-85.99	-1695.87	-440.19
	4	668.33	458.95	-51.25	-51.25	-1875.81	-551.26
	5	365.45	231.03	-112.38	-112.38	-803.02	-102.15
	6	480.37	345.95	21.65	21.65	-1512.10	-541.17
42	1	473.10	-484.80	-77.30	-77.30	-513.21	-232.61
	2	484.82	-473.08	-63.38	-63.38	-557.64	-210.81
	3	429.64	-460.62	-86.01	-86.01	-440.19	-228.97
	4	458.95	-431.32	-51.22	-51.22	-551.26	-174.47
	5	231.03	-347.45	-112.18	-112.18	-102.15	-235.19
	6	345.96	-232.52	21.46	21.46	-541.17	-24.89
43	1	136.50	.00	-.11	-.11	-95.55	.00
	2	136.50	.00	.00	.00	-95.55	.00
	3	112.56	.00	-.18	-.18	-78.79	.00
	4	112.56	.00	.08	.08	-78.79	.00
	5	69.72	.00	-.47	-.47	-48.80	.00
	6	69.72	.00	.40	.40	-48.80	.00
44	1	-2.09	-2.09	-1624.20	-1624.20	-4.58	-11.15
	2	-6.62	-6.62	-1792.71	-1792.71	2.40	-18.45
	3	3.79	3.79	-1311.47	-1311.47	-12.30	-.36
	4	-7.55	-7.55	-1732.75	-1732.75	5.15	-18.62
	5	17.99	17.99	-201.86	-201.86	-31.71	24.96
	6	-19.40	-19.40	-1744.81	-1744.81	25.84	-35.26
45	1	-12.13	-12.13	-1422.05	-1422.05	21.77	-18.88
	2	-20.53	-20.53	-1578.17	-1578.17	35.69	-33.08
	3	-2.32	-2.32	-1156.73	-1156.73	5.01	-2.76
	4	-23.31	-23.31	-1547.02	-1547.02	39.82	-38.26
	5	27.81	27.81	-147.53	-147.53	-45.45	47.72
	6	-43.33	-43.33	-1589.09	-1589.09	72.53	-72.64
46	1	-8.03	-8.03	-1236.11	-1236.11	13.87	-13.02
	2	-18.41	-18.41	-1373.13	-1373.13	31.43	-30.26
	3	1.68	1.68	-1014.14	-1014.14	-2.87	2.76
	4	-24.29	-24.29	-1356.68	-1356.68	41.00	-40.35
	5	39.36	39.36	-124.80	-124.80	-66.56	65.28
	6	-53.57	-53.57	-1402.77	-1402.77	90.38	-89.08
47	1	-9.17	-9.17	-1068.04	-1068.04	12.99	-13.61
	2	-23.06	-23.06	-1182.88	-1182.88	33.37	-33.50
	3	2.76	2.76	-880.83	-880.83	-4.45	3.55
	4	-31.95	-31.95	-1167.92	-1167.92	46.48	-46.17
	5	53.62	53.62	-120.28	-120.28	-78.91	76.61
	6	-72.41	-72.41	-1200.63	-1200.63	105.96	-104.03
48	1	-9.35	-9.35	-898.78	-898.78	13.44	-13.67
	2	-22.67	-22.67	-990.94	-990.94	32.86	-32.87
	3	2.04	2.04	-746.42	-746.42	-3.17	2.76
	4	-31.25	-31.25	-976.82	-976.82	45.39	-45.23
	5	51.62	51.62	-118.43	-118.43	-75.39	74.31
	6	-70.47	-70.47	-993.40	-993.40	102.63	-101.73
49	1	-9.50	-9.50	-729.47	-729.47	13.62	-13.93

FEUP - SCC

						MGE-6 - p9	- 09
	2	-21.90	-21.90	-800.03	-800.03	31.73	-31.79
	3	1.06	1.06	-610.89	-610.89	-1.78	1.29
	4	-29.95	-29.95	-787.30	-787.30	43.49	-43.36
	5	48.29	48.29	-113.18	-113.18	-70.62	69.41
	6	-66.99	-66.99	-789.76	-789.76	97.62	-96.64
50	1	-9.99	-9.99	-559.62	-559.62	14.32	-14.67
	2	-21.16	-21.16	-610.38	-610.38	30.61	-30.75
	3	-.47	-.47	-473.25	-473.25	.43	-.92
	4	-28.38	-28.38	-600.17	-600.17	41.16	-41.14
	5	43.24	43.24	-101.14	-101.14	-63.23	62.16
	6	-61.95	-61.95	-593.02	-593.02	90.21	-89.46
51	1	-10.65	-10.65	-388.79	-388.79	15.27	-15.61
	2	-20.39	-20.39	-421.90	-421.90	29.56	-29.58
	3	-2.20	-2.20	-332.92	-332.92	2.93	-3.44
	4	-26.55	-26.55	-415.70	-415.70	38.65	-38.36
	5	37.11	37.11	-80.24	-80.24	-54.54	53.09
	6	-55.77	-55.77	-405.04	-405.04	81.53	-80.21
52	1	-11.99	-11.99	-216.55	-216.55	16.93	-17.85
	2	-22.35	-22.35	-233.61	-233.61	31.01	-33.79
	3	-3.69	-3.69	-189.78	-189.78	5.27	-5.43
	4	-29.57	-29.57	-232.43	-232.43	40.48	-45.28
	5	39.14	39.14	-52.22	-52.22	-52.78	60.73
	6	-61.08	-61.08	-223.04	-223.04	82.79	-94.33
53	1	1624.81	1624.81	-10854.48	-10854.48	-6697.52	-1579.37
	2	1298.88	1298.88	-10826.62	-10826.62	-3931.02	160.44
	3	1872.21	1872.21	-9725.05	-9725.05	-8641.78	-2744.32
	4	1057.38	1057.38	-9655.40	-9655.40	-1725.53	1605.20
	5	2236.94	2236.94	-6332.17	-6332.17	-15005.34	-7958.98
	6	-282.57	-282.57	-6076.88	-6076.88	8151.85	7261.74
54	1	270.72	270.72	-9640.44	-9640.44	-1516.12	-609.22
	2	-27.55	-27.55	-9615.11	-9615.11	343.13	250.85
	3	498.91	498.91	-8716.65	-8716.65	-2814.98	-1143.63
	4	-246.75	-246.75	-8653.33	-8653.33	1833.14	1006.52
	5	1113.27	1113.27	-5697.98	-5697.98	-8419.23	-4689.78
	6	-943.16	-943.16	-5462.99	-5462.99	7807.14	4647.55
55	1	62.79	62.79	-8503.51	-8503.51	-578.84	-368.50
	2	-167.78	-167.78	-8481.97	-8481.97	467.94	-94.13
	3	238.04	238.04	-7737.60	-7737.60	-1285.05	-487.60
	4	-338.37	-338.37	-7683.75	-7683.75	1331.90	198.34
	5	1003.96	1003.96	-5068.34	-5068.34	-5413.06	-2049.80
	6	-1069.81	-1069.81	-4864.98	-4864.98	5479.35	1895.49
56	1	47.73	47.73	-7470.21	-7470.21	-399.40	-260.98
	2	-129.03	-129.03	-7452.73	-7452.73	92.33	-281.84
	3	180.65	180.65	-6804.97	-6804.97	-695.18	-171.30
	4	-261.25	-261.25	-6761.28	-6761.28	534.16	-223.47
	5	522.54	522.54	-4455.35	-4455.35	-2797.85	-1282.49
	6	-576.12	-576.12	-4287.33	-4287.33	2722.96	1052.22
57	1	41.86	41.86	-6438.38	-6438.38	-284.87	-163.48
	2	-107.94	-107.94	-6424.68	-6424.68	-82.75	-395.78
	3	153.81	153.81	-5873.66	-5873.66	-372.35	73.70

FEUP - SCC

MGE-6 - p9 - 10

	4	-220.69	-220.69	-5839.41	-5839.41	132.95	-507.06
	5	1041.57	1041.57	-3843.86	-3843.86	-1901.07	1119.49
	6	-1086.34	-1086.34	-3709.29	-3709.29	1769.96	-1380.42
58	1	29.88	29.88	-5404.15	-5404.15	-173.82	-87.16
	2	-86.45	-86.45	-5393.63	-5393.63	-191.21	-441.92
	3	116.74	116.74	-4941.04	-4941.04	-108.31	230.25
	4	-174.09	-174.09	-4914.72	-4914.72	-151.80	-656.64
	5	952.57	952.57	-3233.56	-3233.56	-1241.13	1521.32
	6	-990.97	-990.97	-3127.60	-3127.60	1091.04	-1782.77
59	1	15.01	15.01	-4368.59	-4368.59	-83.90	-40.37
	2	-66.48	-66.48	-4360.50	-4360.50	-238.91	-431.70
	3	75.70	75.70	-4008.02	-4008.02	73.13	292.66
	4	-128.02	-128.02	-3987.81	-3987.81	-314.40	-685.66
	5	265.38	265.38	-2625.48	-2625.48	887.43	1657.04
	6	-300.45	-300.45	-2542.13	-2542.13	-1030.16	-1901.47
60	1	5.07	5.07	-3331.74	-3331.74	-20.37	-5.67
	2	-43.76	-43.76	-3325.36	-3325.36	-230.69	-357.59
	3	41.04	41.04	-3074.57	-3074.57	166.06	285.08
	4	-81.03	-81.03	-3058.64	-3058.64	-359.75	-594.72
	5	148.12	148.12	-2019.60	-2019.60	966.25	1395.80
	6	-175.06	-175.06	-1952.79	-1952.79	-1082.63	-1590.31
61	1	-68.00	-68.00	-2301.57	-2301.57	1.06	-196.14
	2	-53.34	-53.34	-2296.23	-2296.23	-184.38	-339.06
	3	-77.80	-77.80	-2148.40	-2148.40	157.19	-68.43
	4	-41.15	-41.15	-2135.05	-2135.05	-306.40	-425.74
	5	67.53	67.53	-1420.87	-1420.87	705.72	901.55
	6	-146.30	-146.30	-1364.91	-1364.91	-797.61	-1221.88
62	1	5.31	5.31	-932.99	-932.99	-15.40	.00
	2	-5.33	-5.33	-932.99	-932.99	15.47	.00
	3	13.29	13.29	-886.19	-886.19	-38.55	.00
	4	-13.32	-13.32	-886.19	-886.19	38.61	.00
	5	487.81	487.81	-580.40	-580.40	-1414.67	-.02
	6	-487.83	-487.83	-580.40	-580.40	1414.71	.02
63	1	45.96	45.96	-3553.40	-3553.40	-57.14	87.64
	2	40.71	40.71	-3412.75	-3412.75	-48.51	79.74
	3	44.47	44.47	-3227.14	-3227.14	-57.87	82.22
	4	31.35	31.35	-2875.51	-2875.51	-36.29	62.47
	5	45.72	45.72	-2582.12	-2582.12	-65.71	78.31
	6	2.42	2.42	-1294.43	-1294.43	5.49	13.11
64	1	61.37	61.37	-3248.63	-3248.63	-105.32	100.26
	2	51.92	51.92	-3117.84	-3117.84	-89.48	84.44
	3	60.44	60.44	-2964.36	-2964.36	-102.78	99.69
	4	36.82	36.82	-2637.38	-2637.38	-63.19	60.14
	5	70.71	70.71	-2385.56	-2385.56	-119.39	117.50
	6	-9.44	-9.44	-1178.98	-1178.98	15.16	-16.47
65	1	47.26	47.26	-2962.30	-2962.30	-85.48	72.82
	2	35.42	35.42	-2846.83	-2846.83	-65.42	53.25
	3	51.88	51.88	-2704.76	-2704.76	-92.05	81.73
	4	22.29	22.29	-2416.07	-2416.07	-41.90	32.79
	5	76.96	76.96	-2167.78	-2167.78	-133.03	124.78

FEUP - SCC

						MGE-6 - p9	- 11
	6	-29.41	-29.41	-1093.15	-1093.15	47.50	-51.01
66	1	46.75	46.75	-2585.67	-2585.67	-69.07	66.49
	2	30.81	30.81	-2488.31	-2488.31	-45.70	43.65
	3	56.83	56.83	-2352.81	-2352.81	-83.40	81.39
	4	16.99	16.99	-2109.41	-2109.41	-24.98	24.29
	5	96.67	96.67	-1875.64	-1875.64	-141.70	138.64
	6	-48.29	-48.29	-963.22	-963.22	70.86	-69.17
67	1	43.93	43.93	-2189.86	-2189.86	-64.29	63.09
	2	28.36	28.36	-2111.41	-2111.41	-41.70	40.54
	3	54.59	54.59	-1993.09	-1993.09	-79.70	78.62
	4	15.68	15.68	-1796.94	-1796.94	-23.22	22.24
	5	94.68	94.68	-1576.84	-1576.84	-137.74	136.84
	6	-48.28	-48.28	-836.24	-836.24	69.81	-70.21
68	1	42.19	42.19	-1796.48	-1796.48	-61.71	60.63
	2	27.31	27.31	-1736.44	-1736.44	-40.13	39.07
	3	52.47	52.47	-1635.78	-1635.78	-76.54	75.62
	4	15.28	15.28	-1485.68	-1485.68	-22.58	21.74
	5	91.58	91.58	-1280.22	-1280.22	-133.17	132.41
	6	-46.79	-46.79	-709.31	-709.31	67.69	-68.02
69	1	41.13	41.13	-1405.01	-1405.01	-59.73	59.55
	2	27.33	27.33	-1362.32	-1362.32	-39.75	39.52
	3	50.75	50.75	-1280.97	-1280.97	-73.60	73.58
	4	16.25	16.25	-1174.26	-1174.26	-23.64	23.49
	5	87.13	87.13	-988.16	-988.16	-126.23	126.44
	6	-42.78	-42.78	-579.31	-579.31	61.90	-62.17
70	1	35.54	35.54	-1015.80	-1015.80	-54.41	48.64
	2	23.22	23.22	-989.06	-989.06	-36.41	30.93
	3	44.27	44.27	-929.32	-929.32	-67.06	61.33
	4	13.48	13.48	-862.48	-862.48	-22.06	17.04
	5	77.67	77.67	-702.70	-702.70	-115.01	110.23
	6	-39.39	-39.39	-444.49	-444.49	55.97	-58.25
71	1	77.32	77.32	-621.30	-621.30	-87.18	137.06
	2	63.40	63.40	-609.58	-609.58	-68.59	115.26
	3	86.04	86.04	-573.18	-573.18	-99.35	150.18
	4	51.22	51.22	-543.88	-543.88	-52.86	95.68
	5	112.27	112.27	-417.17	-417.17	-139.19	186.38
	6	-21.52	-21.52	-302.25	-302.25	38.51	-23.91

Os dados foram lidos do ficheiro p9.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA p10

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
35	244.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p(kN/m)	i(graus)	Barra	p(kN/m)	i(graus)
1	49.00	.00	2	49.00	.00
3	49.00	.00	4	49.00	.00
5	49.00	.00	6	49.00	.00
7	26.00	.00	8	49.00	.00
9	49.00	.00	10	26.00	.00
11	49.00	.00	12	49.00	.00
13	26.00	.00	14	49.00	.00
15	49.00	.00	16	26.00	.00
17	49.00	.00	18	49.00	.00
19	26.00	.00	20	49.00	.00
21	49.00	.00	22	26.00	.00
23	49.00	.00	24	49.00	.00
25	31.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
23	2.75	117.00	.00	24	5.60	151.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
35	21.00	.00	.00

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p(kN/m)	i(graus)	Barra	p(kN/m)	i(graus)
1	15.00	.00	2	15.00	.00
3	11.00	.00	4	11.00	.00
5	7.00	.00	6	7.00	.00
7	19.00	.00	8	7.00	.00
9	7.00	.00	10	19.00	.00
11	7.00	.00	12	7.00	.00
13	19.00	.00	14	7.00	.00
15	7.00	.00	16	19.00	.00
17	7.00	.00	18	7.00	.00
19	19.00	.00	20	7.00	.00
21	7.00	.00	22	19.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p10 - 02

23	7.00	.00	24	7.00	.00
25	19.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i(graus)
23	2.75	10.00	.00	24	5.60	13.00	.00

ACCAO 3 : vento y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : impulso de terras
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

RESULTADOS
=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	326.96	-397.84	54.33	54.33	-282.36	-549.91
	2	335.58	-389.22	59.08	59.08	-312.85	-515.30
	3	273.02	-349.85	46.99	46.99	-214.72	-504.74
	4	294.58	-328.30	58.85	58.85	-290.94	-418.23
	5	142.69	-249.91	8.80	8.80	-31.06	-435.81
	6	214.61	-177.99	60.08	60.08	-286.15	-147.89
2	1	345.69	-359.91	-46.28	-46.28	-398.03	-450.32
	2	356.89	-348.71	-50.96	-50.96	-438.65	-408.56
	3	285.72	-320.65	-46.22	-46.22	-300.96	-429.33
	4	313.74	-292.63	-57.91	-57.91	-402.50	-324.91
	5	142.01	-240.19	63.07	63.07	-51.63	-412.47
	6	234.72	-147.48	-134.02	-134.02	-387.74	-67.10
3	1	318.36	-361.14	-8.31	-8.31	-311.73	-473.22
	2	328.98	-350.52	-10.55	-10.55	-349.34	-430.66
	3	274.90	-329.86	-1.36	-1.36	-247.43	-454.90

FEUP - SCC

MGE-6 - p10 - 03

	4	301.45	-303.31	-6.97	-6.97	-341.46	-348.49
	5	127.17	-259.39	48.52	48.52	13.94	-485.22
	6	241.29	-145.27	-51.74	-51.74	-390.49	-28.04
4	1	326.36	-335.14	-8.50	-8.50	-381.35	-413.59
	2	340.06	-321.44	3.35	3.35	-431.04	-362.60
	3	278.56	-310.18	-11.13	-11.13	-296.21	-412.43
	4	312.80	-275.94	18.49	18.49	-420.43	-284.96
	5	115.30	-261.02	-173.43	-173.43	38.33	-497.20
	6	262.26	-114.06	181.12	181.12	-494.82	49.78
5	1	301.31	-332.89	18.35	18.35	-307.15	-426.37
	2	311.62	-322.58	21.19	21.19	-343.92	-385.30
	3	270.91	-315.73	17.05	17.05	-256.02	-425.20
	4	296.68	-289.95	24.15	24.15	-347.94	-322.54
	5	112.20	-268.32	-5.99	-5.99	60.01	-529.35
	6	256.12	-124.40	33.83	33.83	-452.19	45.06
6	1	299.06	-318.34	9.65	9.65	-337.85	-408.70
	2	312.09	-305.31	4.47	4.47	-385.16	-360.23
	3	266.48	-304.62	16.54	16.54	-275.23	-415.40
	4	299.05	-272.04	3.59	3.59	-393.51	-294.23
	5	91.84	-278.60	42.30	42.30	115.57	-570.75
	6	275.04	-95.40	-27.55	-27.55	-549.34	110.85
7	1	94.50	.00	.01	.01	-66.15	.00
	2	94.50	.00	.01	.01	-66.15	.00
	3	70.56	.00	.00	.00	-49.39	.00
	4	70.56	.00	.02	.02	-49.39	.00
	5	41.72	.00	.18	.18	-29.20	.00
	6	41.72	.00	-.16	-.16	-29.20	.00
8	1	303.94	-330.26	2.03	2.03	-317.69	-417.06
	2	314.53	-319.67	1.95	1.95	-355.60	-374.98
	3	273.65	-312.98	1.96	1.96	-267.03	-415.50
	4	300.14	-286.50	1.76	1.76	-361.79	-310.28
	5	112.27	-268.25	7.27	7.27	60.25	-528.58
	6	260.33	-120.19	-4.85	-4.85	-469.58	59.44
9	1	296.74	-320.66	3.09	3.09	-328.67	-416.60
	2	310.01	-307.39	2.80	2.80	-376.87	-367.25
	3	264.23	-306.86	2.89	2.89	-266.52	-423.19
	4	297.41	-273.68	2.18	2.18	-387.03	-299.82
	5	89.43	-281.01	10.17	10.17	124.85	-579.23
	6	274.98	-95.46	-6.97	-6.97	-549.00	110.75
10	1	94.50	.00	.02	.02	-66.15	.00
	2	94.50	.00	.03	.03	-66.15	.00
	3	70.56	.00	.01	.01	-49.39	.00
	4	70.56	.00	.04	.04	-49.39	.00
	5	41.72	.00	.31	.31	-29.20	.00
	6	41.72	.00	-.28	-.28	-29.20	.00
11	1	306.28	-327.92	2.83	2.83	-325.72	-407.42
	2	316.71	-317.49	2.41	2.41	-363.03	-365.95
	3	276.11	-310.52	3.12	3.12	-275.50	-405.39
	4	302.20	-284.44	2.06	2.06	-368.78	-301.73
	5	116.29	-264.23	8.24	8.24	45.90	-512.56

FEUP - SCC

				MGE-6 - p10				- 04
	6	259.32	-121.20	-4.80	-4.80	-465.53	55.86	
12	1	295.40	-322.00	.91	.91	-323.74	-421.47	
	2	308.48	-308.92	1.82	1.82	-371.22	-372.85	
	3	263.16	-307.93	.16	.16	-262.56	-427.08	
	4	295.85	-275.24	2.44	2.44	-381.27	-305.51	
	5	91.63	-278.80	-10.10	-10.10	116.87	-570.98	
	6	271.07	-99.37	11.80	11.80	-534.73	96.30	
13	1	94.50	.00	-.01	-.01	-66.15	.00	
	2	94.50	.00	.01	.01	-66.15	.00	
	3	70.56	.00	-.03	-.03	-49.39	.00	
	4	70.56	.00	.03	.03	-49.39	.00	
	5	41.72	.00	-.41	-.41	-29.20	.00	
	6	41.72	.00	.41	.41	-29.20	.00	
14	1	308.66	-325.54	3.20	3.20	-334.13	-397.83	
	2	318.64	-315.56	2.49	2.49	-369.82	-358.18	
	3	278.79	-307.84	3.63	3.63	-284.96	-394.63	
	4	303.74	-282.89	1.88	1.88	-374.19	-295.49	
	5	122.49	-258.03	10.07	10.07	23.87	-487.82	
	6	255.92	-124.60	-6.43	-6.43	-453.35	42.38	
15	1	294.69	-322.71	-.37	-.37	-320.87	-423.81	
	2	307.18	-310.22	.75	.75	-366.20	-377.39	
	3	262.95	-308.14	-1.21	-1.21	-261.50	-427.58	
	4	294.16	-276.94	1.61	1.61	-374.83	-311.53	
	5	97.19	-273.25	-12.58	-12.58	96.89	-550.10	
	6	264.27	-106.17	12.85	12.85	-509.84	71.15	
16	1	94.50	.00	.03	.03	-66.15	.00	
	2	94.50	.00	-.03	-.03	-66.15	.00	
	3	70.56	.00	.07	.07	-49.39	.00	
	4	70.56	.00	-.08	-.08	-49.39	.00	
	5	41.72	.00	.29	.29	-29.20	.00	
	6	41.72	.00	-.29	-.29	-29.20	.00	
17	1	311.33	-322.87	-2.50	-2.50	-342.84	-386.38	
	2	320.61	-313.59	-3.87	-3.87	-376.02	-349.49	
	3	281.90	-304.73	-1.27	-1.27	-295.30	-381.47	
	4	305.11	-281.53	-4.69	-4.69	-378.25	-289.24	
	5	130.68	-249.84	9.68	9.68	-5.00	-454.84	
	6	250.68	-129.84	-13.57	-13.57	-433.97	22.17	
18	1	294.93	-322.47	1.46	1.46	-322.16	-423.37	
	2	306.55	-310.85	3.75	3.75	-364.33	-380.15	
	3	263.83	-307.27	-.43	-.43	-265.10	-424.75	
	4	292.87	-278.23	5.27	5.27	-370.52	-316.72	
	5	105.42	-265.02	-14.78	-14.78	66.64	-519.87	
	6	255.76	-114.68	17.92	17.92	-479.08	39.35	
19	1	94.50	.00	-.09	-.09	-66.15	.00	
	2	94.50	.00	.02	.02	-66.15	.00	
	3	70.56	.00	-.18	-.18	-49.39	.00	
	4	70.56	.00	.10	.10	-49.39	.00	
	5	41.72	.00	-.37	-.37	-29.20	.00	
	6	41.72	.00	.32	.32	-29.20	.00	

FEUP - SCC

MGE-6 - p10 - 05

20	1	320.57	-313.63	74.03	74.03	-383.74	-357.58
	2	329.62	-304.58	77.23	77.23	-416.30	-321.75
	3	290.84	-295.79	67.78	67.78	-334.60	-353.29
	4	313.49	-273.15	75.77	75.77	-415.99	-263.71
	5	141.15	-239.37	29.01	29.01	-46.31	-417.11
	6	251.55	-128.97	64.97	64.97	-443.10	19.63
21	1	296.33	-321.07	86.95	86.95	-327.98	-418.93
	2	307.43	-309.97	78.76	78.76	-368.37	-377.70
	3	265.49	-305.60	89.78	89.78	-271.83	-419.25
	4	293.25	-277.84	69.32	69.32	-372.80	-316.17
	5	113.52	-256.92	97.20	97.20	37.20	-489.80
	6	248.97	-121.47	7.40	7.40	-455.45	13.12
22	1	94.50	.00	-.03	-.03	-66.15	.00
	2	94.50	.00	.05	.05	-66.15	.00
	3	70.56	.00	-.10	-.10	-49.39	.00
	4	70.56	.00	.12	.12	-49.39	.00
	5	41.72	.00	-.46	-.46	-29.20	.00
	6	41.72	.00	.48	.48	-29.20	.00
23	1	406.74	-417.96	-188.39	-188.39	-320.47	-558.07
	2	413.81	-410.89	-202.24	-202.24	-343.54	-527.80
	3	374.94	-393.19	-166.58	-166.58	-284.19	-539.11
	4	392.61	-375.53	-201.20	-201.20	-341.86	-463.42
	5	208.54	-290.98	-39.50	-39.50	-69.11	-502.32
	6	291.39	-208.13	-200.61	-200.61	-339.82	-147.51
24	1	362.51	-500.89	-211.05	-211.05	-487.79	-522.76
	2	373.63	-489.77	-189.85	-189.85	-527.46	-480.70
	3	328.39	-477.01	-218.48	-218.48	-423.70	-518.85
	4	356.19	-449.21	-165.48	-165.48	-522.87	-413.68
	5	157.34	-366.70	-243.74	-243.74	-75.59	-549.29
	6	287.58	-236.46	-8.47	-8.47	-540.19	-56.64
25	1	105.00	.00	-.03	-.03	-73.50	.00
	2	105.00	.00	.04	.04	-73.50	.00
	3	81.06	.00	-.08	-.08	-56.74	.00
	4	81.06	.00	.08	.08	-56.74	.00
	5	48.72	.00	-.30	-.30	-34.10	.00
	6	48.72	.00	.30	.30	-34.10	.00
26	1	-44.42	-44.42	-2904.15	-2904.15	31.40	-108.53
	2	-52.31	-52.31	-2990.11	-2990.11	47.98	-116.80
	3	-28.68	-28.68	-2595.07	-2595.07	8.27	-82.07
	4	-48.39	-48.39	-2809.98	-2809.98	49.71	-102.74
	5	10.77	10.77	-1217.93	-1217.93	-54.89	-20.95
	6	-57.79	-57.79	-2276.73	-2276.73	88.78	-93.25
27	1	-98.76	-98.76	-2577.18	-2577.18	173.83	-157.01
	2	-111.39	-111.39	-2654.52	-2654.52	196.05	-177.10
	3	-75.67	-75.67	-2322.05	-2322.05	132.65	-120.86
	4	-107.25	-107.25	-2515.40	-2515.40	188.20	-171.08
	5	-6.84	-6.84	-1073.56	-1073.56	10.04	-12.87
	6	-109.06	-109.06	-2063.79	-2063.79	192.97	-172.38
28	1	-90.45	-90.45	-2258.82	-2258.82	154.72	-148.30

FEUP - SCC

						MGE-6 - p10	- 06
	2	-100.84	-100.84	-2325.55	-2325.55	172.24	-165.56
	3	-74.32	-74.32	-2047.15	-2047.15	126.58	-122.38
	4	-100.28	-100.28	-2213.96	-2213.96	170.38	-165.55
	5	18.53	18.53	-945.12	-945.12	-37.81	24.27
	6	-131.22	-131.22	-1823.78	-1823.78	229.11	-210.46
29	1	-108.80	-108.80	-1957.51	-1957.51	158.85	-156.67
	2	-122.02	-122.02	-2013.93	-2013.93	178.36	-175.51
	3	-91.37	-91.37	-1776.24	-1776.24	133.64	-131.33
	4	-124.42	-124.42	-1917.27	-1917.27	182.40	-178.43
	5	23.85	23.85	-832.21	-832.21	-36.08	33.09
	6	-164.37	-164.37	-1568.37	-1568.37	242.06	-234.62
30	1	-110.84	-110.84	-1653.58	-1653.58	161.02	-160.40
	2	-123.97	-123.97	-1699.39	-1699.39	180.09	-179.43
	3	-93.34	-93.34	-1502.59	-1502.59	135.70	-134.98
	4	-126.18	-126.18	-1617.13	-1617.13	183.36	-182.56
	5	19.56	19.56	-719.49	-719.49	-27.38	29.34
	6	-162.50	-162.50	-1308.49	-1308.49	235.18	-236.08
31	1	-113.67	-113.67	-1347.30	-1347.30	165.32	-164.32
	2	-126.38	-126.38	-1382.68	-1382.68	183.60	-182.90
	3	-96.46	-96.46	-1226.48	-1226.48	140.52	-139.22
	4	-128.24	-128.24	-1314.94	-1314.94	186.21	-185.68
	5	13.16	13.16	-602.98	-602.98	-16.83	21.33
	6	-159.55	-159.55	-1049.40	-1049.40	229.72	-232.97
32	1	-116.86	-116.86	-1038.64	-1038.64	169.81	-169.10
	2	-128.88	-128.88	-1064.04	-1064.04	186.92	-186.83
	3	-100.09	-100.09	-947.69	-947.69	145.74	-144.51
	4	-130.12	-130.12	-1011.20	-1011.20	188.51	-188.84
	5	4.14	4.14	-480.40	-480.40	-2.69	9.31
	6	-154.16	-154.16	-793.57	-793.57	220.53	-226.53
33	1	-114.36	-114.36	-727.30	-727.30	173.74	-157.89
	2	-125.01	-125.01	-743.43	-743.43	189.19	-173.34
	3	-98.80	-98.80	-665.78	-665.78	150.79	-135.74
	4	-125.43	-125.43	-706.09	-706.09	189.41	-174.35
	5	-5.20	-5.20	-349.69	-349.69	14.23	-.85
	6	-140.93	-140.93	-542.93	-542.93	207.52	-201.17
34	1	-188.39	-188.39	-406.74	-406.74	225.85	-320.47
	2	-202.24	-202.24	-413.81	-413.81	242.96	-343.54
	3	-166.57	-166.57	-374.94	-374.94	198.86	-284.19
	4	-201.21	-201.21	-392.61	-392.61	241.65	-341.86
	5	-39.48	-39.48	-208.54	-208.54	45.38	-69.11
	6	-200.63	-200.63	-291.39	-291.39	242.00	-339.82
35	1	112.02	112.02	-6339.27	-6339.27	-201.97	150.90
	2	84.75	84.75	-6363.92	-6363.92	-118.17	148.78
	3	132.97	132.97	-5777.91	-5777.91	-269.86	149.01
	4	64.78	64.78	-5839.54	-5839.54	-60.34	143.70
	5	169.50	169.50	-3601.70	-3601.70	-480.45	53.48
	6	-37.45	-37.45	-3901.99	-3901.99	258.08	140.11
36	1	18.73	18.73	-5595.75	-5595.75	-.97	61.76
	2	-19.14	-19.14	-5617.81	-5617.81	72.13	8.01
	3	47.28	47.28	-5142.34	-5142.34	-54.77	103.63

FEUP - SCC

						MGE-6 - p10	- 07
	4	-47.38	-47.38	-5197.50	-5197.50	127.98	-30.75
	5	181.90	181.90	-3209.22	-3209.22	-263.00	346.35
	6	-181.89	-181.89	-3489.85	-3489.85	312.26	-297.08
37	1	21.77	21.77	-4908.25	-4908.25	-30.11	42.81
	2	-1.80	-1.80	-4927.23	-4927.23	8.39	2.35
	3	38.61	38.61	-4533.93	-4533.93	-55.05	74.28
	4	-20.32	-20.32	-4581.39	-4581.39	41.19	-26.87
	5	216.18	216.18	-2834.10	-2834.10	-425.93	298.27
	6	-204.35	-204.35	-3082.74	-3082.74	418.43	-266.16
38	1	33.91	33.91	-4276.30	-4276.30	-45.71	52.63
	2	2.20	2.20	-4292.56	-4292.56	2.20	8.58
	3	54.69	54.69	-3951.73	-3951.73	-75.69	82.92
	4	-24.59	-24.59	-3992.38	-3992.38	44.09	-27.21
	5	236.35	236.35	-2473.72	-2473.72	-349.62	335.80
	6	-217.61	-217.61	-2683.52	-2683.52	331.20	-299.88
39	1	29.77	29.77	-3649.29	-3649.29	-35.77	50.56
	2	-2.12	-2.12	-3662.88	-3662.88	10.47	4.32
	3	50.96	50.96	-3374.51	-3374.51	-66.07	81.72
	4	-28.76	-28.76	-3408.47	-3408.47	49.54	-33.87
	5	229.09	229.09	-2115.90	-2115.90	-320.15	344.21
	6	-215.50	-215.50	-2288.49	-2288.49	311.08	-313.88
40	1	27.86	27.86	-3025.97	-3025.97	-33.12	47.66
	2	-2.74	-2.74	-3036.91	-3036.91	9.58	1.65
	3	48.11	48.11	-2800.82	-2800.82	-61.11	78.42
	4	-28.37	-28.37	-2828.17	-2828.17	45.66	-36.61
	5	215.01	215.01	-1759.96	-1759.96	-287.63	335.91
	6	-203.04	-203.04	-1896.28	-1896.28	279.13	-309.70
41	1	28.05	28.05	-2405.73	-2405.73	-29.31	52.03
	2	-.86	-.86	-2414.17	-2414.17	9.67	7.17
	3	46.94	46.94	-2230.02	-2230.02	-54.71	81.42
	4	-25.33	-25.33	-2251.12	-2251.12	42.73	-30.72
	5	197.50	197.50	-1404.70	-1404.70	-250.44	322.32
	6	-184.33	-184.33	-1507.45	-1507.45	244.16	-290.41
42	1	18.75	18.75	-1787.93	-1787.93	-12.19	42.18
	2	-5.81	-5.81	-1794.04	-1794.04	22.01	5.17
	3	34.76	34.76	-1661.46	-1661.46	-34.95	65.87
	4	-26.62	-26.62	-1676.72	-1676.72	50.55	-26.66
	5	161.53	161.53	-1049.42	-1049.42	-200.04	268.38
	6	-157.17	-157.17	-1121.86	-1121.86	211.73	-244.05
43	1	19.90	19.90	-1177.97	-1177.97	12.58	70.28
	2	-17.74	-17.74	-1182.03	-1182.03	51.79	.34
	3	45.17	45.17	-1100.18	-1100.18	-15.59	115.41
	4	-48.93	-48.93	-1110.32	-1110.32	82.43	-59.46
	5	211.51	211.51	-696.53	-696.53	-186.65	426.73
	6	-215.33	-215.33	-743.91	-743.91	231.76	-392.68
44	1	164.39	164.39	-3795.19	-3795.19	-240.95	276.90
	2	145.03	145.03	-3684.58	-3684.58	-172.86	283.97
	3	168.60	168.60	-3452.69	-3452.69	-285.88	245.21
	4	120.18	120.18	-3176.16	-3176.16	-115.66	262.90
	5	170.23	170.23	-2794.61	-2794.61	-432.62	103.59

FEUP - SCC

						MGE-6 - p10	- 08
	6	17.71	17.71	-1435.53	-1435.53	167.64	223.42
45	1	118.12	118.12	-3435.27	-3435.27	-173.43	222.26
	2	94.07	94.07	-3335.87	-3335.87	-124.58	190.55
	3	122.38	122.38	-3132.04	-3132.04	-184.13	225.86
	4	62.27	62.27	-2883.53	-2883.53	-62.01	146.58
	5	190.15	190.15	-2556.66	-2556.66	-274.67	362.34
	6	-73.17	-73.17	-1285.81	-1285.81	122.11	-123.02
46	1	109.62	109.62	-3100.14	-3100.14	-191.33	175.90
	2	97.42	97.42	-3014.43	-3014.43	-172.05	154.30
	3	111.26	111.26	-2821.86	-2821.86	-186.57	186.15
	4	80.75	80.75	-2607.60	-2607.60	-138.38	132.14
	5	191.15	191.15	-2297.34	-2297.34	-383.25	257.12
	6	-66.49	-66.49	-1170.05	-1170.05	175.16	-47.57
47	1	119.32	119.32	-2687.30	-2687.30	-166.64	179.39
	2	101.90	101.90	-2614.63	-2614.63	-139.78	155.74
	3	127.87	127.87	-2446.68	-2446.68	-179.86	190.97
	4	84.32	84.32	-2265.00	-2265.00	-112.69	131.85
	5	195.92	195.92	-1977.95	-1977.95	-287.76	280.41
	6	-56.46	-56.46	-1032.00	-1032.00	95.80	-67.94
48	1	122.43	122.43	-2272.14	-2272.14	-171.07	183.97
	2	104.70	104.70	-2212.73	-2212.73	-145.37	158.27
	3	130.80	130.80	-2069.26	-2069.26	-182.83	196.49
	4	86.48	86.48	-1920.75	-1920.75	-118.58	132.23
	5	195.47	195.47	-1655.82	-1655.82	-272.56	294.29
	6	-52.80	-52.80	-894.22	-894.22	74.96	-78.16
49	1	123.42	123.42	-1855.64	-1855.64	-171.35	186.56
	2	106.52	106.52	-1809.31	-1809.31	-148.43	160.49
	3	131.10	131.10	-1690.76	-1690.76	-181.21	198.98
	4	88.87	88.87	-1574.95	-1574.95	-123.89	133.82
	5	188.35	188.35	-1335.58	-1335.58	-250.23	296.00
	6	-43.93	-43.93	-752.84	-752.84	50.09	-77.30
50	1	123.09	123.09	-1438.43	-1438.43	-171.11	185.87
	2	107.26	107.26	-1404.59	-1404.59	-150.75	160.31
	3	129.99	129.99	-1312.06	-1312.06	-179.21	197.75
	4	90.41	90.41	-1227.46	-1227.46	-128.32	133.87
	5	177.40	177.40	-1020.75	-1020.75	-226.88	287.59
	6	-32.68	-32.68	-604.82	-604.82	25.04	-69.74
51	1	124.41	124.41	-1021.46	-1021.46	-171.35	189.44
	2	111.02	111.02	-999.23	-999.23	-153.69	168.27
	3	129.29	129.29	-934.23	-934.23	-177.60	197.33
	4	95.81	95.81	-878.67	-878.67	-133.45	144.41
	5	161.96	161.96	-714.05	-714.05	-204.18	265.50
	6	-14.19	-14.19	-448.37	-448.37	- .08	-41.23
52	1	211.24	211.24	-605.89	-605.89	-163.34	449.26
	2	189.82	189.82	-594.77	-594.77	-143.28	407.20
	3	218.84	218.84	-558.07	-558.07	-172.53	462.11
	4	165.28	165.28	-530.27	-530.27	-122.38	356.94
	5	245.36	245.36	-415.42	-415.42	-196.36	515.18
	6	6.96	6.96	-285.18	-285.18	2.36	22.53

FEUP - SCC

MGE-6 - p10 - 09

Os dados foram lidos do ficheiro p10.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p11

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	30.00	.00	2	22.00	.00
3	14.00	.00	4	14.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	3.00	.00	2	2.00	.00
3	1.00	.00	4	1.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	42.88	-77.12	-1.00	-1.00	-2.91	-71.40
2	73.27	-65.33	-1.75	-1.75	-73.56	-48.57
3	31.64	-33.46	-.82	-.82	-45.87	-50.08
4	54.91	-40.99	-2.30	-2.30	-54.37	-6.66
5	-1.00	-1.00	-42.88	-42.88	.00	-2.91
6	-.75	-.75	-150.39	-150.39	.00	-2.16
7	.93	.93	-96.98	-96.98	.00	2.70
8	-1.48	-1.48	-88.37	-88.37	.00	-4.29
9	2.30	2.30	-40.99	-40.99	.00	6.66

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	4.38	-7.62	-.10	-.10	-.28	-6.75
2	6.72	-5.88	-.15	-.15	-6.91	-4.28

FEUP - SCC

MGE-6 - p11 - 02

3	2.45	-2.20	-.06	-.06	-4.01	-3.44
4	3.90	-2.95	-.17	-.17	-3.76	-.49
5	-.10	-.10	-4.38	-4.38	.00	-.28
6	-.05	-.05	-14.34	-14.34	.00	-.15
7	.09	.09	-8.33	-8.33	.00	.27
8	-.11	-.11	-6.10	-6.10	.00	-.32
9	.17	.17	-2.95	-2.95	.00	.49

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	70.89	-127.11	-1.65	-1.65	-4.79	-117.23
2	1	119.98	-106.82	-2.85	-2.85	-120.71	-79.27
3	1	51.14	-53.49	-1.31	-1.31	-74.82	-80.27
4	1	88.22	-65.90	-3.70	-3.70	-87.18	-10.72
5	1	-1.65	-1.65	-70.89	-70.89	.00	-4.79
6	1	-1.20	-1.20	-247.09	-247.09	.00	-3.47
7	1	1.53	1.53	-157.96	-157.96	.00	4.45
8	1	-2.38	-2.38	-141.71	-141.71	.00	-6.91
9	1	3.70	3.70	-65.90	-65.90	.00	10.72

Os dados foram lidos do ficheiro p11.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p12

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
2	125.00	.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
2	13.00	.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	.00	.00	-125.00	-125.00	.00	.00
2	.00	.00	.00	.00	.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	.00	.00	-13.00	-13.00	.00	.00
2	.00	.00	.00	.00	.00	.00

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	.00	.00	-207.00	-207.00	.00	.00
2	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p12 - 02

Os dados foram lidos do ficheiro p12.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p13

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	55.00	.00	2	55.00	.00
3	55.00	.00	4	55.00	.00
5	55.00	.00	6	55.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	6.00	.00	2	6.00	.00
3	6.00	.00	4	6.00	.00
5	6.00	.00	6	6.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	73.61	-146.39	.04	.04	.10	-145.45
2	171.91	-174.59	.09	.09	-145.30	-153.72
3	-95.55	-164.30	32.51	32.51	-59.69	-222.09
4	-164.30	-260.55	32.52	32.52	-222.09	-593.82
5	314.71	218.46	-3.49	-3.49	-698.24	-231.72
6	218.46	-152.79	-3.49	-3.49	-231.72	-10.12
7	.04	.04	-73.61	-73.61	.00	.10
8	.05	.05	-318.30	-318.30	.00	.15
9	32.42	32.42	-79.04	-79.04	.00	94.03
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00
11	-36.01	-36.01	-575.25	-575.25	.00	-104.41
12	.00	.00	.00	.00	.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p13 - 02

13 3.49 3.49 -152.79 -152.79 .00 10.12

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	8.03	-15.97	.00	.00	.01	-15.87
2	18.75	-19.05	.01	.01	-15.85	-16.77
3	-10.42	-17.92	3.55	3.55	-6.51	-24.23
4	-17.92	-28.42	3.55	3.55	-24.23	-64.78
5	34.33	23.83	-.38	-.38	-76.17	-25.28
6	23.83	-16.67	-.38	-.38	-25.28	-1.10
7	.00	.00	-8.03	-8.03	.00	.01
8	.01	.01	-34.72	-34.72	.00	.02
9	3.54	3.54	-8.62	-8.62	.00	10.26
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00
11	-3.93	-3.93	-62.75	-62.75	.00	-11.39
12	.00	.00	.00	.00	.00	.00
13	.38	.38	-16.67	-16.67	.00	1.10

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	122.46	-243.54	.06	.06	.17	-241.98
2	1	286.00	-290.45	.14	.14	-241.73	-255.73
3	1	-158.95	-273.33	54.09	54.09	-99.30	-369.48
4	1	-273.33	-433.45	54.10	54.10	-369.48	-987.91
5	1	523.56	363.43	-5.80	-5.80	-1161.62	-385.50
6	1	363.43	-254.19	-5.80	-5.80	-385.50	-16.83
7	1	.06	.06	-122.46	-122.46	.00	.17
8	1	.09	.09	-529.54	-529.54	.00	.25
9	1	53.94	53.94	-131.50	-131.50	.00	156.43
10	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
11	1	-59.90	-59.90	-957.01	-957.01	.00	-173.71
12	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
13	1	5.80	5.80	-254.19	-254.19	.00	16.83

Os dados foram lidos do ficheiro p13.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p14 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p14

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	30.00	.00	2	26.00	.00
3	22.00	.00	4	23.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	3.00	.00	2	2.00	.00
3	2.00	.00	4	2.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	40.98	-79.02	-1.08	-1.08	-3.15	-79.24
2	85.58	-78.22	-2.28	-2.28	-82.70	-59.49
3	45.14	-57.16	-1.34	-1.34	-56.76	-84.72
4	90.58	-66.97	-3.69	-3.69	-91.55	-10.71
5	-1.08	-1.08	-40.98	-40.98	.00	-3.15
6	-1.19	-1.19	-164.61	-164.61	.00	-3.46
7	.94	.94	-123.35	-123.35	.00	2.72
8	-2.35	-2.35	-147.74	-147.74	.00	-6.82
9	3.69	3.69	-66.97	-66.97	.00	10.71

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	4.42	-7.58	-.12	-.12	-.34	-6.64
2	6.66	-5.94	-.19	-.19	-6.84	-4.58

FEUP - SCC

MGE-6 - p14 - 02

3	3.97	-5.33	-.13	-.13	-4.40	-7.58
4	7.90	-5.80	-.32	-.32	-8.14	-.93
5	-.12	-.12	-4.42	-4.42	.00	-.34
6	-.07	-.07	-14.23	-14.23	.00	-.20
7	.06	.06	-9.91	-9.91	.00	.17
8	-.19	-.19	-13.23	-13.23	.00	-.56
9	.32	.32	-5.80	-5.80	.00	.93

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	68.10	-129.90	-1.80	-1.80	-5.23	-128.82
2	1	138.37	-126.23	-3.70	-3.70	-134.31	-96.10
3	1	73.66	-93.74	-2.20	-2.20	-91.75	-138.45
4	1	147.72	-109.16	-6.02	-6.02	-149.52	-17.45
5	1	-1.80	-1.80	-68.10	-68.10	.00	-5.23
6	1	-1.90	-1.90	-268.26	-268.26	.00	-5.50
7	1	1.50	1.50	-199.89	-199.89	.00	4.35
8	1	-3.82	-3.82	-241.46	-241.46	.00	-11.07
9	1	6.02	6.02	-109.16	-109.16	.00	17.45

Os dados foram lidos do ficheiro p14.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p15 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p15

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	31.00	.00	2	31.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	5.00	.00	2	5.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s	1	2
1	1.50	1.50	

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	64.45	-104.50	-2.34	-2.34	-6.78	-115.90
2	108.71	-71.09	-2.77	-2.77	-117.16	-8.04
3	-2.34	-2.34	-64.45	-64.45	.00	-6.78
4	-.43	-.43	-213.21	-213.21	.00	-1.26
5	2.77	2.77	-71.09	-71.09	.00	8.04

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	10.40	-16.85	-.38	-.38	-1.09	-18.69
2	17.53	-11.47	-.45	-.45	-18.90	-1.30
3	-.38	-.38	-10.40	-10.40	.00	-1.09
4	-.07	-.07	-34.39	-34.39	.00	-.20
5	.45	.45	-11.47	-11.47	.00	1.30

FEUP - SCC

MGE-6 - p15 - 02

ESFORCOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	112.27	-182.03	-4.07	-4.07	-11.82	-201.89
2	1	189.37	-123.83	-4.83	-4.83	-204.08	-14.00
3	1	-4.07	-4.07	-112.27	-112.27	.00	-11.82
4	1	-.75	-.75	-371.40	-371.40	.00	-2.19
5	1	4.83	4.83	-123.83	-123.83	.00	14.00

Os dados foram lidos do ficheiro p15.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p16 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p16

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	49.00	.00	2	49.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	5.00	.00	2	5.00	.00

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	101.02	-166.03	-1.38	-1.38	-4.00	-181.15
2	172.64	-111.56	-1.62	-1.62	-181.85	-4.70
3	-1.38	-1.38	-101.02	-101.02	.00	-4.00
4	-.24	-.24	-338.67	-338.67	.00	-.70
5	1.62	1.62	-111.56	-111.56	.00	4.70

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	10.31	-16.94	-.14	-.14	-.41	-18.49
2	17.62	-11.38	-.17	-.17	-18.56	-.48
3	-.14	-.14	-10.31	-10.31	.00	-.41
4	-.02	-.02	-34.56	-34.56	.00	-.07
5	.17	.17	-11.38	-11.38	.00	.48

Os dados foram lidos do ficheiro p16.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p17 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p17

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	55.00	.00	2	55.00	.00
3	55.00	.00	4	55.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	6.00	.00	2	6.00	.00
3	6.00	.00	4	6.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	37.46	-97.29	.38	.38	1.10	-72.20
2	-97.29	-226.54	.38	.38	-72.20	-452.70
3	247.73	118.48	-1.40	-1.40	-457.86	-27.56
4	118.48	-107.02	-1.40	-1.40	-27.56	-4.07
5	.38	.38	-37.46	-37.46	.00	1.10
6	-1.78	-1.78	-474.27	-474.27	.00	-5.16
7	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	1.40	1.40	-107.02	-107.02	.00	4.07

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	4.09	-10.61	.04	.04	.12	-7.88
2	-10.61	-24.71	.04	.04	-7.88	-49.39
3	27.03	12.93	-.15	-.15	-49.95	-3.01

FEUP - SCC

MGE-6 - p17 - 02

4	12.93	-11.67	-.15	-.15	-3.01	-.44
5	.04	.04	-4.09	-4.09	.00	.12
6	-.19	-.19	-51.74	-51.74	.00	-.56
7	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	.15	.15	-11.67	-11.67	.00	.44

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	62.32	-161.86	.63	.63	1.82	-120.11
2	1	-161.86	-376.88	.63	.63	-120.11	-753.13
3	1	412.13	197.11	-2.33	-2.33	-761.72	-45.85
4	1	197.11	-178.04	-2.33	-2.33	-45.85	-6.76
5	1	.63	.63	-62.32	-62.32	.00	1.82
6	1	-2.96	-2.96	-789.02	-789.02	.00	-8.59
7	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	1	2.33	2.33	-178.04	-178.04	.00	6.76

Os dados foram lidos do ficheiro p17.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p18 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p18

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
2	39.00	.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV(kN)	FH(kN)	M(kN.m)
2	4.00	.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s	
	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	.00	.00	-39.00	-39.00	.00	.00
2	.00	.00	.00	.00	.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	.00	.00	-4.00	-4.00	.00	.00
2	.00	.00	.00	.00	.00	.00

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	.00	.00	-64.50	-64.50	.00	.00
2	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - p18 - 02

Os dados foram lidos do ficheiro p18.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p19 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p19

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	56.00	.00	2	56.00	.00
3	56.00	.00	4	56.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	6.00	.00	2	6.00	.00
3	6.00	.00	4	6.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	38.36	-98.84	.38	.38	1.10	-73.00
2	-98.84	-230.44	.38	.38	-73.00	-459.92
3	252.07	120.47	-1.41	-1.41	-465.10	-27.35
4	120.47	-109.13	-1.41	-1.41	-27.35	-4.09
5	.38	.38	-38.36	-38.36	.00	1.10
6	-1.79	-1.79	-482.52	-482.52	.00	-5.18
7	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	1.41	1.41	-109.13	-109.13	.00	4.09

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	4.11	-10.59	.04	.04	.12	-7.82
2	-10.59	-24.69	.04	.04	-7.82	-49.28
3	27.01	12.91	-.15	-.15	-49.83	-2.93

FEUP - SCC

MGE-6 - p19 - 02

4	12.91	-11.69	-.15	-.15	-2.93	-.44
5	.04	.04	-4.11	-4.11	.00	.12
6	-.19	-.19	-51.70	-51.70	.00	-.55
7	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	.15	.15	-11.69	-11.69	.00	.44

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	63.70	-164.15	.63	.63	1.82	-121.24
2	1	-164.15	-382.70	.63	.63	-121.24	-763.79
3	1	418.62	200.07	-2.34	-2.34	-772.40	-45.43
4	1	200.07	-181.23	-2.34	-2.34	-45.43	-6.79
5	1	.63	.63	-63.70	-63.70	.00	1.82
6	1	-2.97	-2.97	-801.33	-801.33	.00	-8.60
7	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	1	2.34	2.34	-181.23	-181.23	.00	6.79

Os dados foram lidos do ficheiro p19.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - p20 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA ultimopiso
 ESTRUTURA p20

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	35.00	.00	2	35.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	3.00	.00	2	3.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	72.77	-117.98	-2.64	-2.64	-7.66	-130.86
2	122.74	-80.26	-3.13	-3.13	-132.27	-9.08
3	-2.64	-2.64	-72.77	-72.77	.00	-7.66
4	-.49	-.49	-240.72	-240.72	.00	-1.42
5	3.13	3.13	-80.26	-80.26	.00	9.08

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	6.24	-10.11	-.23	-.23	-.66	-11.22
2	10.52	-6.88	-.27	-.27	-11.34	-.78
3	-.23	-.23	-6.24	-6.24	.00	-.66
4	-.04	-.04	-20.63	-20.63	.00	-.12
5	.27	.27	-6.88	-6.88	.00	.78

FEUP - SCC

MGE-6 - p20 - 02

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	118.51	-192.14	-4.30	-4.30	-12.47	-213.11
2	1	199.89	-130.71	-5.10	-5.10	-215.42	-14.78
3	1	-4.30	-4.30	-118.51	-118.51	.00	-12.47
4	1	-.80	-.80	-392.03	-392.03	.00	-2.31
5	1	5.10	5.10	-130.71	-130.71	.00	14.78

Os dados foram lidos do ficheiro p20.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - muro - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
 ESTRUTURA muro de suporte

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : impulso de terras

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
1	.00	5.80	3.35	45.00	.00
2	.00	45.00	3.15	81.50	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s
1	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	14.78	-70.31	.00	.00	.00	-56.36
2	107.93	-91.31	.00	.00	-56.36	.00

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd (e)	Vsd (d)	Nsd (e)	Nsd (d)	Msd (e)	Msd (d)
1	1	22.17	-105.47	.00	.00	.00	-84.54
2	1	161.89	-136.96	.00	.00	-84.54	.00

Os dados foram lidos do ficheiro muro.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - v13ev20 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA 6 piso
 ESTRUTURA Viga V13 e V20

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	47.00	.00	2	47.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)
1	1.53	68.00	.00	2	5.60	115.00	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	7.00	.00	2	7.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)
1	1.53	11.00	.00	2	5.60	16.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s	
nacoes	1	2
1	1.50	1.50

.....

RESULTADOS

=====

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : carga permanente

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	170.46	-233.59	.00	.00	.00	-364.72
2	243.97	-207.08	.00	.00	-364.72	.00

ACCAO 2 : sobrecarga

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	26.09	-34.96	.00	.00	.00	-54.22
2	36.08	-29.97	.00	.00	-54.22	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - v13ev20 - 02

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	294.83	-402.82	.00	.00	.00	-628.42
2	1	420.06	-355.59	.00	.00	-628.42	.00

Os dados foram lidos do ficheiro v13ev20.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - fundacao- 01

CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto
ESTRUTURA Maciço de Fundacao do Muro de Suporte

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : carga permanente

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	91.00	.00	2	91.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s
nacoes	1
1	1.50

.....

RESULTADOS =====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	361.71	-600.62	.00	.00	.00	-842.16
2	1	603.19	-365.96	.00	.00	-842.16	.00

Os dados foram lidos do ficheiro fundacao.DOA

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p1

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.00 m
 Seção: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .06 2.52 4.33 5.25 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	657.34	.015	4.83	4.82	261.98	.33	.009	30.0
"	-498.24	.012	3.65	3.64				
7.00	91.01	.002	.66	.66	-467.80	.58	.016	30.0
"	-880.30	.021	6.49	6.48				
1.74M	384.57	.009	2.81	2.81				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

.....

Barra 2 l= 6.30 m
 Seção: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .34 2.47 3.35 4.45 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	631.55	.015	4.63	4.63	243.70	.30	.008	30.0
"	-480.48	.011	3.52	3.51				
6.30	261.00	.006	1.90	1.90	-373.79	.47	.012	30.0
"	-929.50	.022	6.86	6.85				
.86M	275.89	.006	2.01	2.01				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

.....

Barra 3 l= 4.65 m
 Seção: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: 2.28 2.28 2.40 2.54 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	704.13	.016	5.17	5.17	-257.13	.32	.009	30.0
"	-358.92	.008	2.62	2.62				
4.65	205.65	.005	1.49	1.49	-397.56	.50	.013	30.0
"	-818.00	.019	6.02	6.02				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 02

Barra 4 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .23 2.73 3.49 4.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	594.94	.014	4.36	4.36	216.09	.27	.007	30.0
"	-477.24	.011	3.49	3.49				
6.85	294.42	.007	2.15	2.14	-324.75	.41	.011	30.0
"	-921.08	.022	6.79	6.78				
.83M	236.33	.006	1.72	1.72				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

Barra 5 l= 7.00 m
 Seccao: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .38 2.57 4.24 5.46 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	623.55	.015	4.58	4.57	310.21	.39	.010	30.0
"	-612.32	.014	4.49	4.49				
7.00	192.04	.004	1.40	1.40	-455.00	.57	.015	30.0
"	-944.07	.022	6.96	6.95				
2.04M	347.05	.008	2.53	2.53				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

Barra 6 l= 6.30 m
 Seccao: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .10 2.54 3.43 5.00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	768.50	.018	5.65	5.65	320.83	.40	.011	30.0
"	-668.29	.016	4.91	4.90				
6.30	455.93	.011	3.33	3.33	-430.98	.54	.014	30.0
"	-1049.70	.025	7.76	7.74				
1.10M	304.35	.007	2.22	2.22				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

Barra 7 l= 4.65 m
 Seccao: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: 2.39 2.39 2.31 2.36 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	775.57	.018	5.71	5.70	-284.33	.36	.009	30.0
"	-485.99	.011	3.56	3.55				
4.65	260.28	.006	1.89	1.89	-460.10	.58	.015	30.0
"	-955.21	.022	7.05	7.04				
.09M	169.05	.004	1.23	1.23				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 03

Barra 8 l= 6.85 m
Seccao: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .42 2.82 3.78 5.97 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	571.77	.013	4.19	4.19	293.68	.37	.010	30.0
"	-678.66	.016	4.98	4.98				
6.85	446.20	.010	3.26	3.26	-338.62	.42	.011	30.0
"	-860.96	.020	6.34	6.34				
2.04M	196.51	.005	1.43	1.43				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

Barra 9 l= 7.00 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .70 1.35 4.89 6.34 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2.20	.001	.08	.08	342.24	1.73	.075	25.0
"	-260.18	.119	9.86	9.74				
7.00	-508.55	.233	21.33	19.99	-418.91	2.12	.105	25.0
3.17M	304.25	.139	11.70	11.47				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.22 m Rd= 1.93 m

Barra 10 l= 6.30 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.34 4.36 5.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	18.08	.008	.64	.64	293.10	1.48	.056	25.0
"	-372.48	.171	14.69	14.19				
6.30	1.02	.000	.04	.04	-280.71	1.42	.051	25.0
"	-315.97	.145	12.20	11.93				
3.18M	149.73	.069	5.50	5.49				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .92 m Rd= .78 m

Barra 11 l= 4.65 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.53 2.13 2.52 3.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	37.77	.017	1.35	1.35	179.78	.91	.024	25.0
"	-267.19	.122	10.15	10.01				
4.65	69.79	.032	2.51	2.51	-158.03	.80	.024	30.0
"	-240.84	.110	9.07	8.98				
4.04M	77.58	.036	2.80	2.80				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 04

Barra 12 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .48 1.89 5.44 6.24 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-290.69	.133	11.13	10.93	265.28	1.34	.045	25.0
6.85	28.21	.013	1.00	1.00	-221.57	1.12	.028	25.0
"	-189.78	.087	7.04	7.01				
3.76M	208.41	.095	7.78	7.73				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .78 m Rd= .16 m

Barra 13 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .01 1.53 4.87 6.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-301.78	.138	11.59	11.37	351.76	1.78	.079	25.0
7.00	-485.81	.223	20.15	18.98	-409.99	2.07	.101	25.0
3.26M	292.86	.134	11.22	11.02				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.31 m Rd= 1.85 m

Barra 14 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.09 2.31 4.21 6.28 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	62.37	.029	2.24	2.24	279.29	1.41	.051	25.0
"	-366.07	.168	14.40	13.93				
6.30	-363.57	.167	14.29	13.83	-295.34	1.49	.057	25.0
3.02M	150.37	.069	5.52	5.51				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .76 m Rd= .94 m

Barra 15 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.65 2.15 2.58 3.97 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	39.42	.018	1.41	1.41	198.18	1.00	.024	25.0
"	-313.70	.144	12.10	11.84				
4.65	119.43	.055	4.35	4.35	-157.15	.79	.024	30.0
"	-235.07	.108	8.84	8.76				
4.53M	119.73	.055	4.37	4.36				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 05

Barra 16 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .25 1.94 5.24 6.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-293.38	.134	11.24	11.04	259.85	1.31	.043	25.0
6.85	31.25	.014	1.11	1.11	-227.68	1.15	.031	25.0
"	-223.83	.103	8.39	8.32				
3.69M	201.18	.092	7.49	7.45				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .70 m Rd= .24 m

Barra 17 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .01 1.54 4.88 6.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-307.05	.141	11.82	11.58	354.26	1.79	.080	25.0
7.00	-474.36	.217	19.57	18.49	-407.70	2.06	.100	25.0
3.28M	295.83	.136	11.34	11.14				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.33 m Rd= 1.83 m

Barra 18 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .99 2.31 4.15 6.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	82.74	.038	2.99	2.99	271.55	1.37	.048	25.0
"	-359.43	.165	14.10	13.67				
6.30	-383.93	.176	15.21	14.66	-303.43	1.53	.060	25.0
1.68M	153.89	.071	5.66	5.65				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .68 m Rd= 1.03 m

Barra 19 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.79 2.17 2.57 4.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	23.78	.011	.84	.84	208.74	1.05	.024	25.0
"	-330.51	.151	12.83	12.51				
4.65	133.82	.061	4.90	4.89	-151.17	.76	.024	30.0
"	-222.93	.102	8.35	8.29				
1.07M	47.84	.022	1.71	1.71				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 06

Barra 20 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .14 1.92 5.23 6.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-290.45	.133	11.12	10.93	257.61	1.30	.042	25.0
6.85	32.02	.015	1.14	1.14	-230.12	1.16	.032	25.0
"	-230.01	.105	8.64	8.56				
3.65M	204.40	.094	7.62	7.57				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .67 m Rd= .28 m

Barra 21 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .07 1.53 4.92 6.54 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-305.13	.140	11.74	11.50	356.43	1.80	.080	25.0
7.00	-464.78	.213	19.08	18.07	-405.40	2.05	.099	25.0
3.30M	296.85	.136	11.39	11.18				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.35 m Rd= 1.80 m

Barra 22 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .91 2.25 4.13 6.02 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	87.38	.040	3.16	3.16	265.15	1.34	.045	25.0
"	-341.89	.157	13.32	12.97				
6.30	-390.72	.179	15.53	14.94	-309.71	1.56	.062	25.0
1.64M	155.51	.071	5.72	5.71				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .61 m Rd= 1.10 m

Barra 23 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.87 2.18 2.60 4.35 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	3.34	.002	.12	.12	216.67	1.09	.026	25.0
"	-334.53	.153	13.00	12.67				
4.65	136.08	.062	4.98	4.98	-142.72	.72	.023	30.0
"	-204.09	.094	7.61	7.56				
3.17M	44.90	.021	1.60	1.60				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .09 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 07

Barra 24 l= 6.85 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .13 1.89 5.24 6.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-282.46	.129	10.78	10.61	255.97	1.29	.042	25.0
6.85	26.09	.012	.93	.93	-231.70	1.17	.032	25.0
"	-228.70	.105	8.58	8.51				
3.63M	205.98	.094	7.68	7.63				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .64 m Rd= .30 m

Barra 25 l= 7.00 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .14 1.50 4.98 6.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-295.53	.135	11.33	11.13	357.54	1.81	.081	25.0
7.00	-457.62	.210	18.73	17.76	-403.99	2.04	.099	25.0
3.31M	298.72	.137	11.46	11.25				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.36 m Rd= 1.79 m

Barra 26 l= 6.30 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .86 2.18 4.13 5.84 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	80.22	.037	2.90	2.90	260.64	1.32	.043	25.0
"	-320.36	.147	12.39	12.11				
6.30	-394.84	.181	15.72	15.11	-313.87	1.59	.064	25.0
2.81M	152.45	.070	5.60	5.59				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .56 m Rd= 1.15 m

Barra 27 l= 4.65 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .32 2.18 2.65 4.45 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.55	.150	12.70	12.39	221.41	1.12	.028	25.0
4.65	128.92	.059	4.71	4.71	-133.57	.67	.022	30.0
"	-182.94	.084	6.78	6.75				
3.23M	48.23	.022	1.73	1.73				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .15 m

Barra 28 l= 6.85 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .18 1.84 5.27 6.09 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-271.76	.125	10.34	10.19	254.89	1.29	.041	25.0
6.85	15.97	.007	.56	.56	-232.58	1.17	.033	25.0
"	-222.19	.102	8.32	8.26				
3.62M	206.29	.095	7.69	7.65				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .63 m Rd= .31 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 08

.....
 Barra 29 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .27 1.51 5.01 6.42 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-309.72	.142	11.93	11.69	360.26	1.82	.082	25.0
7.00	-454.58	.208	18.58	17.63	-401.10	2.03	.098	25.0
3.34M	291.13	.133	11.15	10.95				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.39 m Rd= 1.76 m

.....
 Barra 30 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .79 2.07 4.16 5.73 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	76.21	.035	2.75	2.75	257.32	1.30	.042	25.0
"	-298.66	.137	11.46	11.25				
6.30	-399.40	.183	15.93	15.30	-317.00	1.60	.065	25.0
2.78M	158.89	.073	5.85	5.84				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .52 m Rd= 1.18 m

.....
 Barra 31 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .70 2.21 2.63 4.46 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-323.42	.148	12.52	12.23	224.58	1.13	.029	25.0
4.65	117.08	.054	4.27	4.26	-125.96	.64	.020	30.0
"	-168.50	.077	6.22	6.20				
4.57M	117.22	.054	4.27	4.27				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .20 m

.....
 Barra 32 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .26 1.79 5.37 6.16 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-264.47	.121	10.04	9.90	257.42	1.30	.042	25.0
6.85	16.90	.008	.60	.60	-229.92	1.16	.032	25.0
"	-205.26	.094	7.65	7.61				
3.65M	213.43	.098	7.97	7.92				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .67 m Rd= .28 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p1 - 09

Barra 33 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .31 1.07 5.17 6.16 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-197.24	.090	7.34	7.30	274.10	1.38	.049	25.0
7.00	-355.38	.163	13.92	13.50	-276.57	1.40	.050	25.0
3.00M	463.06	.212	19.00	18.00				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.77 m Rd= 1.83 m

Barra 34 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.13 3.19 3.64 5.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	67.17	.031	2.42	2.42	101.14	.51	.016	30.0
"	-173.08	.079	6.40	6.37				
6.30	-203.68	.093	7.59	7.55	-130.36	.66	.021	30.0
.81M	73.25	.034	2.64	2.64				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 35 l= 4.65 m

Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 2.39 2.58

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-183.43	.084	6.80	6.77	81.39	.41	.013	30.0
4.65	134.95	.062	4.94	4.93	54.09	.27	.009	30.0
"	-7.51	.003	.26	.26				
3.55M	-4.48	.002	.16	.16				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 36 l= 6.85 m

Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 2.13 2.13 4.47 5.81 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	84.05	.039	3.04	3.04	29.55	.15	.005	30.0
"	-51.57	.024	1.85	1.85				
6.85	33.56	.015	1.19	1.19	-41.85	.21	.007	30.0
"	-85.32	.039	3.08	3.08				
1.75M	48.29	.022	1.73	1.73				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p2

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 3.15 m

Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: .19 1.58

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-5577.83	.072	28.23	27.94	537.33	.56	.012	30.0
3.15	1159.00	.015	5.67	5.67	537.33	.56	.012	30.0
"	-3885.23	.050	19.43	19.31				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 2 l= 3.35 m

Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1159.00	.015	5.67	5.67	-1035.34	1.08	.017	25.0
"	-3885.23	.050	19.43	19.31				
3.35	1679.37	.022	8.26	8.24	-1035.34	1.08	.017	25.0
"	-7353.60	.096	37.72	37.08				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.35 m Rd= 3.35 m

.....

Barra 3 l= 3.35 m

Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1679.38	.022	8.26	8.24	927.09	.97	.016	25.0
"	-7353.60	.096	37.72	37.08				
3.35	836.61	.011	4.08	4.08	927.09	.97	.016	25.0
"	-4247.86	.055	21.30	21.15				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p2 - 02

Barra 4 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	836.61	.011	4.08	4.08	642.53	.67	.014	30.0
"	-4247.86	.055	21.30	21.15				
2.90	351.10	.005	1.70	1.70	642.53	.67	.014	30.0
"	-2384.53	.031	11.79	11.76				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 5 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: 2.68 2.68

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	351.10	.005	1.70	1.70	398.26	.41	.009	30.0
"	-2384.53	.031	11.79	11.76				
2.90	33.76	.000	.16	.16	398.26	.41	.009	30.0
"	-1229.59	.016	6.02	6.01				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: .02 1.64 .54 .89 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	33.76	.000	.16	.16	752.09	.78	.016	30.0
"	-1229.59	.016	6.02	6.01				
2.90	951.46	.012	4.65	4.64	752.09	.78	.016	30.0
"	-148.63	.002	.72	.72				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	951.46	.012	4.65	4.64	30.43	.03	.001	30.0
"	-148.63	.002	.72	.72				
2.90	1039.69	.014	5.08	5.08	30.43	.03	.001	30.0
"	-215.52	.003	1.04	1.04				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p2 - 03

Barra 8 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1039.69	.014	5.08	5.08	-69.08	.07	.002	30.0
"	-215.52	.003	1.04	1.04				
2.90	839.37	.011	4.09	4.09	-69.08	.07	.002	30.0
"	-168.58	.002	.81	.81				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 9 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: 1.59 1.63 1.22 1.69 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	839.37	.011	4.09	4.09	-689.49	.72	.015	30.0
"	-168.58	.002	.81	.81				
2.90	132.28	.002	.64	.64	-689.49	.72	.015	30.0
"	-1160.17	.015	5.68	5.67				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 10 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: 2.90 2.90 2.90 2.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	132.29	.002	.64	.64	400.06	.42	.009	30.0
"	-1160.18	.015	5.68	5.67				
2.90	.00	.000	.00	.00	400.06	.42	.009	30.0
"	-.01	.000	.00	.00				

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p3

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.00 m
 Seção: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .45 .75 5.16 5.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-241.50	.042	26.23	26.17	440.79	.28	.214	19.8
7.00	-800.18	.138	92.23	91.90	-600.18	.38	.291	19.8
2.97M	412.71	.071	45.56	45.58				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

.....

Barra 2 l= 6.30 m
 Seção: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .89 1.48 4.88 5.20 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-461.78	.080	51.21	51.26	466.42	.30	.226	19.8
6.30	-477.19	.083	53.01	53.05	-471.59	.30	.229	19.8
3.12M	271.63	.047	29.58	29.54				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

.....

Barra 3 l= 1.25 m
 Seção: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .74 .74

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-263.11	.046	28.63	28.58	318.29	.20	.154	19.8
1.25	122.87	.021	13.18	13.10	223.54	.14	.108	19.8
"	-247.70	.043	26.91	26.86				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

.....

Barra 4 l= 1.75 m
 Seção: .20 x 3.25 m2 (d= 3.20 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	122.87	.004	.89	.89	222.80	.35	.007	30.0
"	-247.70	.007	1.81	1.81				
1.75	396.70	.012	2.90	2.90	-336.51	.53	.011	30.0
"	-720.52	.021	5.31	5.30				
.11m	-121.15	.004	.88	.88				

Amin= 7.68 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 02

```

.....
Barra 5                                     l= 1.75 m
Seccao: .20 x3.25 m2 (d=3.20 m)      Zeros:
X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      Ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -1791.02   .052    13.45   13.38    801.17   1.25   .026   25.0
1.75   -616.36   .018     4.53    4.53    541.30   .85    .016   25.0

Amin= 7.68 cm2      Asw/s(min)= .016 cm   Re= .81 m
.....
Barra 6                                     l= 6.75 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: 1.09   1.67   5.63   6.12 m

X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      Ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -616.36   .107    69.49   69.50    541.30   .34    .262   19.8
6.75   -353.68   .061    38.82   38.81   -463.85   .29    .225   19.8
3.63M   370.77   .064    40.77   40.76

Amin= 18.88 cm2      Asw/s(min)= .572 cm
.....
Barra 7                                     l= 7.00 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: .31    .94   4.97   5.67 m

X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      Ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -242.59   .042    26.35   26.29    412.32   .26    .200   19.8
7.00   -753.01   .130    86.28   86.09   -557.46   .35    .270   19.8
2.99M   373.38   .065    41.06   41.06

Amin= 18.88 cm2      Asw/s(min)= .572 cm
.....
Barra 8                                     l= 6.30 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: .29    1.61   4.65   5.19 m

X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      Ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -352.13   .061    38.65   38.63    409.87   .26    .199   19.8
6.30   -522.17   .090    58.26   58.32   -464.89   .30    .225   19.8
2.93M   260.88   .045    28.39   28.33

Amin= 18.88 cm2      Asw/s(min)= .572 cm
.....
Barra 9                                     l= 1.25 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: .61    .61

X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      Ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -263.50   .046    28.68   28.63    443.78   .28    .215   19.8
1.25   241.17   .042    26.19   26.13    350.78   .22    .170   19.8
"      -401.39   .069    44.26   44.27
.72m   -170.56   .030    18.39   18.31

Amin= 18.88 cm2      Asw/s(min)= .572 cm
.....

```

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 03

Barra 10 l= 1.75 m

Seccao: .20 x3.35 m2 (d=3.30 m)

Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	241.17	.007	1.70	1.70	348.97	.53	.011	30.0
"	-401.39	.011	2.85	2.85				
1.75	737.94	.020	5.27	5.27	-476.19	.72	.015	30.0
"	-1120.80	.031	8.06	8.04				
.18m	-122.24	.003	.86	.86				

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 11 l= 1.75 m

Seccao: .20 x3.35 m2 (d=3.30 m)

Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-1612.71	.044	11.69	11.64	733.61	1.11	.018	25.0
1.75	-540.20	.015	3.84	3.84	492.11	.75	.016	30.0

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .23 m

Barra 12 l= 6.75 m

Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)

Zeros: .62 1.89 5.33 6.31 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-540.20	.093	60.39	60.45	492.11	.31	.239	19.8
6.75	-381.17	.066	41.95	41.95	-445.89	.28	.216	19.8
3.52M	339.20	.059	37.18	37.16				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 13 l= 7.00 m

Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)

Zeros: .07 1.10 4.78 5.90 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-235.23	.041	25.53	25.46	376.18	.24	.182	19.8
7.00	-704.18	.122	80.20	80.11	-512.29	.33	.248	19.8
2.99M	337.91	.058	37.04	37.02				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 14 l= 6.30 m

Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m)

Zeros: .65 1.79 4.47 5.22 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	65.29	.011	6.95	6.89	352.38	.22	.171	19.8
"	-339.99	.059	37.27	37.26				
6.30	-553.36	.096	61.95	62.00	-450.03	.29	.218	19.8
2.73M	250.31	.043	27.21	27.15				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 04

Barra 15 l= 1.25 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .55 .55 .06 .06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	24.97	.004	2.64	2.61	606.59	.39	.294	19.8
"	-321.79	.056	35.21	35.19				
1.25	379.56	.066	41.76	41.77	515.59	.33	.250	19.8
"	-546.91	.095	61.18	61.23				
.36m	-185.29	.032	20.01	19.93				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 16 l= 1.75 m

Seccao: .20 x3.13 m2 (d=3.08 m) Zeros: .32 .32

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	379.56	.012	2.89	2.89	515.38	.84	.016	25.0
"	-546.91	.017	4.18	4.18				
1.75	1170.00	.037	9.07	9.04	-630.19	1.02	.016	25.0
"	-1538.27	.049	12.00	11.94				
1.04M	29.49	.001	.22	.22				
.40m	-99.30	.003	.75	.75				

Amin= 7.38 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 17 l= 1.75 m

Seccao: .20 x3.13 m2 (d=3.08 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1438.70	.046	11.20	11.15	663.30	1.08	.017	25.0
1.75	-503.13	.016	3.85	3.84	442.80	.72	.015	30.0

Amin= 7.38 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .07 m

Barra 18 l= 6.75 m

Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .12 2.09 5.10 6.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-503.13	.087	56.03	56.09	442.80	.28	.215	19.8
6.75	-399.37	.069	44.03	44.04	-418.08	.27	.203	19.8
3.43M	310.34	.054	33.93	33.90				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 05

Barra 19 l= 7.00 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .58 1.17 4.74 5.96 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2.21	.000	.23	.23	376.47	.24	.183	19.8
"	-253.26	.044	27.53	27.48				
7.00	-706.98	.122	80.55	80.46	-512.58	.33	.249	19.8
2.99M	335.90	.058	36.81	36.79				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 20 l= 6.30 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .49 1.79 4.33 5.27 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	119.94	.021	12.86	12.78	339.55	.22	.165	19.8
"	-344.03	.060	37.73	37.71				
6.30	-598.51	.104	67.33	67.38	-464.26	.30	.225	19.8
2.62M	256.82	.044	27.93	27.87				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 21 l= 1.25 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .56 .56 .03 .03 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	11.35	.002	1.19	1.18	604.00	.38	.293	19.8
"	-326.97	.057	35.80	35.77				
1.25	371.15	.064	40.81	40.80	513.00	.33	.249	19.8
"	-528.49	.091	59.00	59.06				
.57m	-190.80	.033	20.62	20.54				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 22 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .24 .24

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	371.16	.014	3.06	3.05	512.88	.90	.016	25.0
"	-528.49	.019	4.37	4.37				
1.75	1157.22	.043	9.71	9.67	-604.65	1.06	.016	25.0
"	-1475.16	.054	12.45	12.38				
1.17M	48.96	.002	.40	.40				
.57m	-78.83	.003	.64	.64				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 06

Barra 23 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: 1.63 1.63

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1418.81	.052	11.96	11.90	659.41	1.16	.021	25.0
1.75	21.00	.001	.17	.17	438.91	.77	.016	30.0
"	-526.01	.019	4.35	4.34				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .42 m

Barra 24 l= 6.75 m
 Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.08 2.15 5.00 6.73 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	21.00	.004	2.22	2.19	438.91	.28	.213	19.8
"	-526.01	.091	58.72	58.77				
6.75	-438.54	.076	48.53	48.55	-423.24	.27	.205	19.8
3.39M	310.40	.054	33.93	33.90				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 25 l= 7.00 m
 Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .57 1.17 4.72 5.97 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	7.48	.001	.79	.78	375.69	.24	.182	19.8
"	-254.95	.044	27.72	27.67				
7.00	-709.52	.123	80.87	80.77	-513.34	.33	.249	19.8
2.98M	336.41	.058	36.86	36.85				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 26 l= 6.30 m
 Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .38 1.78 4.26 5.27 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	153.29	.027	16.50	16.42	330.15	.21	.160	19.8
"	-340.68	.059	37.35	37.34				
6.30	-629.67	.109	71.09	71.10	-474.27	.30	.230	19.8
2.54M	262.92	.045	28.61	28.56				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 27 l= 1.25 m
 Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .57 .57

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-309.20	.054	33.80	33.77	567.39	.36	.275	19.8
1.25	343.16	.059	37.63	37.61	476.39	.30	.231	19.8
"	-493.00	.085	54.84	54.90				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 07

Barra 28 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: .27 .27

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	343.16	.013	2.82	2.82	476.30	.84	.016	25.0
"	-492.99	.018	4.07	4.07				
1.75	1065.20	.039	8.92	8.89	-542.20	.95	.016	25.0
"	-1330.36	.049	11.20	11.14				
1.21M	50.46	.002	.41	.41				
.14m	-161.88	.006	1.32	1.32				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 29 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: 1.55 1.55

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-1415.62	.052	11.94	11.87	658.89	1.16	.021	25.0
1.75	35.74	.001	.29	.29	438.39	.77	.016	30.0
"	-537.26	.020	4.44	4.44				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .42 m

Barra 30 l= 6.75 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.06 2.18 4.98 5.76 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	35.74	.006	3.78	3.74	438.39	.28	.213	19.8
"	-537.26	.093	60.04	60.10				
6.75	4.76	.001	.50	.49	-423.95	.27	.206	19.8
"	-448.29	.078	49.65	49.68				
3.39M	311.12	.054	34.01	33.98				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 31 l= 7.00 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .57 1.17 4.73 5.96 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	5.53	.001	.58	.57	375.53	.24	.182	19.8
"	-252.96	.044	27.50	27.44				
7.00	-708.63	.123	80.75	80.66	-513.15	.33	.249	19.8
2.98M	336.49	.058	36.87	36.86				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 08

Barra 32 l= 6.30 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .30 1.73 4.21 5.27 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	170.97	.030	18.43	18.36	323.13	.21	.157	19.8
"	-331.66	.057	36.33	36.31				
6.30	-652.52	.113	73.87	73.86	-481.45	.31	.233	19.8
2.48M	267.29	.046	29.10	29.05				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 33 l= 1.25 m

Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .58 .58

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-321.02	.056	35.13	35.10	507.34	.32	.246	19.8
1.25	294.46	.051	32.14	32.10	416.34	.26	.202	19.8
"	-432.58	.075	47.84	47.87				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 34 l= 1.75 m

Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .33 .33

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	294.46	.011	2.42	2.42	416.24	.73	.016	30.0
"	-432.59	.016	3.57	3.56				
1.75	911.41	.034	7.60	7.58	-455.55	.80	.016	30.0
"	-1118.33	.041	9.37	9.34				
1.22M	44.71	.002	.36	.36				
.39m	-136.99	.005	1.12	1.12				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 35 l= 1.75 m

Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.55 1.55

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1415.61	.052	11.94	11.87	658.92	1.16	.021	25.0
1.75	36.12	.001	.29	.29	438.42	.77	.016	30.0
"	-537.94	.020	4.45	4.44				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .42 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 09

Barra 36 l= 6.75 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.07 2.18 4.98 5.76 m

X (m)	Ms _d (kN.m)	Mr _{ed}	As (cm ²)	As ₁ (ã= .20)	V _{sd} (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	s _{max} (cm)
0.00	36.12	.006	3.83	3.78	438.41	.28	.213	19.8
"	-537.94	.093	60.13	60.17				
6.75	4.69	.001	.49	.49	-423.59	.27	.205	19.8
"	-447.60	.077	49.57	49.61				
3.39M	311.22	.054	34.02	33.99				

A_{min}= 18.88 cm² Asw/s(min)= .572 cm

Barra 37 l= 7.00 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .57 1.14 4.76 5.92 m

X (m)	Ms _d (kN.m)	Mr _{ed}	As (cm ²)	As ₁ (ã= .20)	V _{sd} (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	s _{max} (cm)
0.00	.40	.000	.04	.04	375.30	.24	.182	19.8
"	-246.14	.043	26.74	26.68				
7.00	-705.98	.122	80.43	80.33	-512.85	.33	.249	19.8
2.98M	337.83	.058	37.03	37.01				

A_{min}= 18.88 cm² Asw/s(min)= .572 cm

Barra 38 l= 6.30 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .26 1.67 4.17 5.25 m

X (m)	Ms _d (kN.m)	Mr _{ed}	As (cm ²)	As ₁ (ã= .20)	V _{sd} (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	s _{max} (cm)
0.00	174.37	.030	18.81	18.73	318.34	.20	.154	19.8
"	-318.40	.055	34.83	34.81				
6.30	-668.23	.116	75.79	75.75	-486.03	.31	.236	19.8
2.44M	269.17	.047	29.31	29.26				

A_{min}= 18.88 cm² Asw/s(min)= .572 cm

Barra 39 l= 1.25 m
Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .61 .61

X (m)	Ms _d (kN.m)	Mr _{ed}	As (cm ²)	As ₁ (ã= .20)	V _{sd} (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	s _{max} (cm)
0.00	-334.88	.058	36.69	36.67	445.27	.28	.216	19.8
1.25	243.07	.042	26.40	26.34	354.27	.23	.172	19.8
"	-358.25	.062	39.34	39.33				

A_{min}= 18.88 cm² Asw/s(min)= .572 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 10

Barra 40 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: .30 .30

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	243.07	.009	1.99	1.99	353.35	.62	.013	30.0
"	-358.25	.013	2.95	2.95				
1.75	749.96	.028	6.23	6.22	-357.68	.63	.013	30.0
"	-872.72	.032	7.28	7.26				
1.27M	53.93	.002	.44	.44				
.42m	-131.36	.005	1.07	1.07				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 41 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: 1.61 1.61

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-1417.22	.052	11.95	11.89	658.96	1.16	.021	25.0
1.75	26.34	.001	.21	.21	438.46	.77	.016	30.0
"	-531.11	.020	4.39	4.39				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .42 m

Barra 42 l= 6.75 m
 Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.09 2.17 5.00 6.73 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	26.34	.005	2.78	2.75	438.46	.28	.213	19.8
"	-531.11	.092	59.31	59.37				
6.75	-439.77	.076	48.67	48.70	-422.88	.27	.205	19.8
3.39M	309.74	.054	33.86	33.83				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 43 l= 7.00 m
 Seccao:7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .07 1.19 4.74 5.93 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-256.80	.044	27.93	27.87	378.33	.24	.183	19.8
7.00	-702.05	.121	79.94	79.86	-509.65	.32	.247	19.8
3.00M	329.04	.057	36.03	36.01				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 11

Barra 44 l= 6.30 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .20 1.63 4.14 5.25 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	190.20	.033	20.55	20.47	313.46	.20	.152	19.8
"	-311.98	.054	34.11	34.08				
6.30	-681.79	.118	77.44	77.41	-491.06	.31	.238	19.8
2.40M	275.12	.048	29.97	29.93				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 45 l= 1.25 m

Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .66 .66

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-373.16	.065	41.04	41.03	421.42	.27	.204	19.8
1.25	209.02	.036	22.63	22.55	330.42	.21	.160	19.8
"	-268.67	.046	29.25	29.20				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 46 l= 1.75 m

Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .05 .49

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	209.02	.008	1.71	1.71	321.65	.56	.012	30.0
"	-268.67	.010	2.20	2.20				
1.75	660.43	.024	5.48	5.47	-242.65	.43	.009	30.0
"	-581.83	.021	4.82	4.81				
1.68M	150.99	.006	1.23	1.23				
1.15m	-8.54	.000	.07	.07				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 47 l= 1.75 m

Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.74 1.74

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1459.71	.054	12.32	12.25	668.66	1.17	.022	25.0
1.75	2.20	.000	.02	.02	448.16	.79	.016	30.0
"	-537.33	.020	4.44	4.44				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .50 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 12

Barra 48 l= 6.75 m
 Seccao: 7.15 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.15 2.16 5.07 5.86 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2.20	.000	.23	.23	448.16	.28	.217	19.8
"	-537.32	.093	60.05	60.10				
6.75	16.50	.003	1.74	1.72	-412.70	.26	.200	19.8
"	-413.39	.072	45.63	45.65				
3.47M	317.10	.055	34.69	34.66				

Amin= 18.88 cm2 Asw/s(min)= .572 cm

Barra 49 l= 7.00 m
 Seccao: .40 x .90 m2 (d= .85 m) Zeros: .06 .54 5.06 5.89 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-158.75	.033	4.44	4.44	434.06	1.28	.054	25.0
7.00	-759.66	.157	23.00	22.36	-488.78	1.44	.070	25.0
3.00M	1091.77	.226	35.30	33.18				

Amin= 4.08 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= 3.00 m Rd= 4.00 m

Barra 50 l= 6.30 m
 Seccao: .40 x .90 m2 (d= .85 m) Zeros: 3.97 3.97 2.77 3.19 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	499.21	.103	14.53	14.41	-142.35	.42	.018	30.0
"	-234.58	.049	6.62	6.62				
6.30	71.52	.015	1.98	1.98	-199.05	.59	.025	30.0
"	-576.19	.119	16.96	16.73				

Amin= 4.08 cm2 Asw/s(min)= .032 cm

Barra 51 l= 1.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .39 .39

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-309.48	.142	11.92	11.68	211.71	1.07	.024	25.0
1.25	140.67	.064	5.16	5.15	202.34	1.02	.024	25.0
"	-189.25	.087	7.02	6.99				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .16 m

Barra 52 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .07 .34

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	140.67	.005	1.15	1.15	202.34	.35	.008	30.0
"	-189.25	.007	1.55	1.55				
1.75	454.61	.017	3.75	3.75	202.34	.35	.008	30.0
"	-91.95	.003	.75	.75				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 13

Barra 53 l= 1.75 m

Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m)			Zeros:					
X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(á= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	304.72	.011	2.50	2.50	56.65	.10	.002	30.0
"	-286.28	.011	2.35	2.35				
1.75	229.30	.008	1.88	1.88	56.65	.10	.002	30.0
"	-187.15	.007	1.53	1.53				

Amin= 6.84 cm² Asw/s (min)= .016 cm

Barra 54 l= 6.75 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .18 4.01 4.27 4.72 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	229.30	.105	8.61	8.53	56.65	.29	.009	30.0
"	-187.15	.086	6.94	6.91				
6.75	81.33	.037	2.94	2.94	-76.85	.39	.012	30.0
"	-175.51	.080	6.49	6.47				
.06M	71.69	.033	2.58	2.58				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s (min)= .024 cm

Barra 73 l= 3.15 m
 Seccao:4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.22 1.41

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	6.44	.003	.88	.86	47.75	.06	.030	15.3
"	-67.50	.030	9.42	9.31				
3.15	87.26	.038	12.24	12.13	47.75	.06	.030	15.3

Amin= 9.59 cm² Asw/s (min)= .376 cm

Barra 74 l= 3.35 m
 Seccao: 4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.69 1.70 1.63 1.63 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2.88	.001	.39	.38	81.36	.10	.051	15.3
"	-137.38	.061	19.51	19.42				
3.35	135.17	.060	19.18	19.09	81.36	.10	.051	15.3
"	-3.03	.001	.41	.40				

$A_{min} = 9.59 \text{ cm}^2$ $A_{sw}/s(\text{min}) = .376 \text{ cm}$

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 14

Barra 75 l= 3.35 m
 Seccao:4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.69 1.70 1.70 1.70 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	60.31	.027	8.40	8.30	125.08	.16	.078	15.3
"	-211.99	.093	30.67	30.66				
3.35	207.02	.091	29.91	29.90	125.08	.16	.078	15.3
"	-58.19	.026	8.10	8.00				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 76 l= 2.90 m
 Seccao:4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.45 1.48 1.51 1.51 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	85.39	.038	11.97	11.86	179.23	.22	.112	15.3
"	-264.46	.117	38.84	38.88				
2.90	255.30	.113	37.39	37.42	179.23	.22	.112	15.3
"	-78.82	.035	11.03	10.92				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 77 l= 2.90 m
 Seccao:4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.45 1.46 1.49 1.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	78.05	.034	10.92	10.81	178.40	.22	.112	15.3
"	-260.98	.115	38.29	38.32				
2.90	256.38	.113	37.56	37.59	178.40	.22	.112	15.3
"	-73.80	.033	10.32	10.21				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 78 l= 2.90 m
 Seccao:4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.45 1.46 1.49 1.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	65.77	.029	9.17	9.07	173.08	.22	.109	15.3
"	-252.98	.112	37.03	37.06				
2.90	248.96	.110	36.39	36.42	173.08	.22	.109	15.3
"	-61.88	.027	8.62	8.52				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 15

Barra 79 l= 2.90 m
 Seccao: 4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.45 1.46 1.49 1.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	48.84	.022	6.78	6.69	161.81	.20	.102	15.3
"	-236.32	.104	34.42	34.44				
2.90	232.93	.103	33.89	33.91	161.81	.20	.102	15.3
"	-45.91	.020	6.37	6.28				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 80 l= 2.90 m
 Seccao: 4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.44 1.46 1.52 1.52 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	31.07	.014	4.29	4.22	148.39	.19	.093	15.3
"	-216.41	.095	31.35	31.35				
2.90	213.91	.094	30.96	30.96	148.39	.19	.093	15.3
"	-28.02	.012	3.86	3.80				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 81 l= 2.90 m
 Seccao: 4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.41 1.47 1.26 1.26 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	39.39	.017	5.45	5.37	137.47	.17	.086	15.3
"	-193.35	.085	27.83	27.80				
2.90	205.32	.091	29.65	29.63	137.47	.17	.086	15.3
"	-50.90	.022	7.07	6.98				

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 82 l= 2.90 m
 Seccao: 4.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 2.90 2.90 2.90 2.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	92.02	.041	12.92	12.81	31.77	.04	.020	15.3
"	-92.15	.041	12.94	12.83				
2.90	.00	.000	.00	.00	31.77	.04	.020	15.3

Amin= 9.59 cm2 Asw/s(min)= .376 cm

Barra 83 l= 3.15 m
 Seccao: .20 x 3.50 m2 (d= 3.45 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1487.10	.037	10.27	10.24	434.97	.63	.013	30.0
"	-3787.52	.095	27.03	26.60				
3.15	507.57	.013	3.45	3.45	434.97	.63	.013	30.0
"	-2417.35	.061	16.92	16.79				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Amin= 8.28 cm² Asw/s (min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p3 - 17

Barra 88 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 1.68 1.68 1.10 1.41 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1249.31	.031	8.60	8.58	-884.30	1.28	.027	25.0
"	-788.43	.020	5.39	5.38				
2.90	572.92	.014	3.90	3.90	-884.30	1.28	.027	25.0
"	-1315.17	.033	9.06	9.04				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

Barra 89 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: .92 .92 1.26 1.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	976.10	.025	6.69	6.68	-774.81	1.12	.019	25.0
"	-325.26	.008	2.20	2.20				
2.90	700.79	.018	4.78	4.77	-774.81	1.12	.019	25.0
"	-1270.85	.032	8.75	8.73				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

Barra 90 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: .10 .10 1.34 2.74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	938.83	.024	6.43	6.42	-701.11	1.02	.016	25.0
"	-28.01	.001	.19	.19				
2.90	808.57	.020	5.53	5.52	-701.11	1.02	.016	25.0
"	-1094.40	.028	7.52	7.50				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 91 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 1.72 2.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1260.14	.032	8.68	8.65	-613.07	.89	.016	25.0
2.90	378.74	.010	2.57	2.57	-613.07	.89	.016	25.0
"	-722.96	.018	4.93	4.93				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 92 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 1.28 1.28 .00 .58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	-.01	.00	.000	30.0
"	-.01	.000	.00	.00				
2.90	.01	.000	.00	.00	-.01	.00	.000	30.0
"	-.02	.000	.00	.00				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p4

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.00 m
 Seção: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .36 1.11 5.12 5.94 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-197.76	.091	7.36	7.32	292.07	1.48	.056	25.0
7.00	-440.10	.202	17.87	17.01	-361.03	1.82	.082	25.0
3.14M	260.85	.120	9.89	9.76				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .88 m Rd= 1.62 m

.....

Barra 2 l= 6.30 m
 Seção: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .72 2.04 4.56 5.99 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-337.23	.155	13.12	12.78	286.28	1.45	.053	25.0
6.30	-240.78	.110	9.07	8.98	-255.77	1.29	.042	25.0
3.35M	142.04	.065	5.21	5.20				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .89 m Rd= .53 m

.....

Barra 3 l= 4.65 m
 Seção: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.15 1.83 2.82 3.61 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	12.22	.006	.43	.43	187.26	.95	.024	25.0
"	-199.95	.092	7.44	7.40				
4.65	24.40	.011	.87	.87	-180.18	.91	.024	25.0
"	-192.04	.088	7.13	7.10				
3.44M	55.93	.026	2.01	2.01				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 02

Barra 4 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .85 1.84 5.50 6.57 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-330.98	.152	12.85	12.53	289.00	1.46	.054	25.0
6.85	-189.05	.087	7.02	6.98	-247.69	1.25	.038	25.0
3.71M	204.41	.094	7.62	7.57				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.01 m Rd= .48 m

Barra 5 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .18 1.42 4.92 6.39 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-227.83	.104	8.55	8.48	287.81	1.45	.054	25.0
7.00	-397.48	.182	15.84	15.22	-335.80	1.70	.072	25.0
3.25M	240.44	.110	9.06	8.97				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .87 m Rd= 1.42 m

Barra 6 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.37 2.30 4.26 5.26 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	5.44	.002	.19	.19	271.52	1.37	.048	25.0
"	-357.29	.164	14.01	13.58				
6.30	41.04	.019	1.46	1.46	-245.51	1.24	.038	25.0
"	-298.84	.137	11.47	11.26				
3.35M	134.92	.062	4.94	4.93				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .75 m Rd= .43 m

Barra 7 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.09 1.97 2.69 3.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	81.30	.037	2.94	2.94	186.69	.94	.024	25.0
"	-278.69	.128	10.63	10.46				
4.65	113.70	.052	4.14	4.14	-171.05	.86	.024	25.0
"	-253.50	.116	9.59	9.48				
4.31M	116.23	.053	4.23	4.23				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 03

Barra 8 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .24 2.09 5.11 5.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-307.02	.141	11.82	11.58	264.89	1.34	.045	25.0
6.85	5.89	.003	.21	.21	-243.28	1.23	.037	25.0
"	-245.24	.112	9.25	9.15				
3.54M	184.74	.085	6.85	6.82				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .74 m Rd= .45 m

Barra 9 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .06 1.47 4.86 6.48 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-294.44	.135	11.28	11.08	360.21	1.82	.082	25.0
7.00	-503.25	.231	21.05	19.75	-422.86	2.14	.106	25.0
3.25M	303.31	.139	11.66	11.43				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.35 m Rd= 1.91 m

Barra 10 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.33 2.32 4.21 5.26 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	25.92	.012	.92	.92	355.39	1.79	.080	25.0
"	-467.94	.214	19.25	18.21				
6.30	63.51	.029	2.28	2.28	-325.43	1.64	.068	25.0
"	-400.57	.184	15.98	15.35				
3.34M	178.35	.082	6.60	6.58				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.36 m Rd= 1.08 m

Barra 11 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.04 1.99 2.66 3.86 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	121.24	.056	4.42	4.42	246.79	1.25	.038	25.0
"	-366.79	.168	14.43	13.96				
4.65	152.33	.070	5.60	5.59	-227.61	1.15	.031	25.0
"	-344.70	.158	13.45	13.08				
4.36M	154.60	.071	5.69	5.67				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .52 m Rd= .31 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 04

Barra 12 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .10 2.09 5.06 5.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-399.83	.183	15.95	15.31	355.66	1.80	.080	25.0
6.85	16.54	.008	.58	.58	-329.41	1.66	.070	25.0
"	-330.26	.151	12.82	12.50				
3.52M	253.50	.116	9.59	9.48				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.47 m Rd= 1.20 m

Barra 13 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .08 1.55 4.86 6.57 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-315.68	.145	12.19	11.92	365.53	1.85	.084	25.0
7.00	-488.98	.224	20.31	19.13	-417.82	2.11	.104	25.0
3.29M	298.54	.137	11.46	11.24				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.40 m Rd= 1.87 m

Barra 14 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.31 2.33 4.18 5.25 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	38.50	.018	1.37	1.37	354.26	1.79	.080	25.0
"	-475.39	.218	19.62	18.53				
6.30	72.46	.033	2.61	2.61	-326.90	1.65	.069	25.0
"	-413.91	.190	16.61	15.90				
3.33M	178.50	.082	6.61	6.58				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.35 m Rd= 1.09 m

Barra 15 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.04 1.99 2.67 3.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	125.26	.057	4.57	4.57	250.07	1.26	.039	25.0
"	-374.86	.172	14.80	14.28				
4.65	163.58	.075	6.03	6.01	-228.49	1.15	.031	25.0
"	-344.75	.158	13.45	13.08				
4.44M	164.81	.076	6.08	6.06				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .60 m Rd= .33 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 05

Barra 16 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.14 2.10 4.97 5.84 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	6.63	.003	.23	.23	349.48	1.77	.078	25.0
"	-401.28	.184	16.02	15.38				
6.85	14.22	.007	.50	.50	-335.98	1.70	.073	25.0
"	-355.51	.163	13.92	13.51				
3.46M	248.96	.114	9.40	9.30				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.40 m Rd= 1.27 m

Barra 17 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .12 1.55 4.89 6.57 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-314.48	.144	12.13	11.87	367.14	1.85	.085	25.0
7.00	-480.97	.220	19.90	18.77	-415.98	2.10	.104	25.0
3.31M	299.70	.137	11.51	11.29				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.41 m Rd= 1.85 m

Barra 18 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.31 2.32 4.18 5.25 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	34.99	.016	1.25	1.25	354.16	1.79	.080	25.0
"	-471.71	.216	19.43	18.37				
6.30	69.18	.032	2.49	2.49	-326.74	1.65	.069	25.0
"	-410.87	.188	16.47	15.77				
3.33M	178.47	.082	6.60	6.58				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.35 m Rd= 1.09 m

Barra 19 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.06 1.97 2.69 3.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	113.57	.052	4.13	4.13	250.60	1.27	.040	25.0
"	-365.32	.167	14.36	13.90				
4.65	154.32	.071	5.68	5.66	-223.44	1.13	.029	25.0
"	-332.98	.153	12.93	12.61				
4.36M	156.56	.072	5.76	5.75				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .52 m Rd= .24 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 06

Barra 20 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.11 2.07 4.97 5.81 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	10.79	.005	.38	.38	346.34	1.75	.077	25.0
"	-392.09	.180	15.59	15.00				
6.85	6.48	.003	.23	.23	-338.92	1.71	.074	25.0
"	-357.32	.164	14.01	13.58				
3.43M	250.70	.115	9.47	9.36				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.37 m Rd= 1.30 m

Barra 21 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .19 1.53 4.93 6.52 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-311.43	.143	12.00	11.75	368.42	1.86	.085	25.0
7.00	-474.21	.217	19.56	18.48	-414.25	2.09	.103	25.0
3.32M	299.99	.137	11.52	11.30				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.42 m Rd= 1.84 m

Barra 22 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.32 2.29 4.21 5.24 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	22.89	.010	.81	.81	353.65	1.79	.079	25.0
"	-458.47	.210	18.77	17.80				
6.30	57.35	.026	2.06	2.06	-326.63	1.65	.069	25.0
"	-399.74	.183	15.94	15.31				
3.32M	178.62	.082	6.61	6.59				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.34 m Rd= 1.09 m

Barra 23 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.09 1.95 2.72 3.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	93.70	.043	3.39	3.39	251.16	1.27	.040	25.0
"	-348.03	.159	13.59	13.21				
4.65	137.13	.063	5.02	5.01	-221.16	1.12	.028	25.0
"	-312.43	.143	12.05	11.79				
4.23M	141.99	.065	5.21	5.20				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .41 m Rd= .11 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 07

Barra 24 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.08 2.03 4.99 6.80 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	6.20	.003	.22	.22	343.77	1.74	.076	25.0
"	-377.85	.173	14.93	14.41				
6.85	-352.31	.161	13.78	13.38	-341.05	1.72	.075	25.0
3.41M	251.54	.115	9.51	9.40				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.35 m Rd= 1.32 m

Barra 25 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .26 1.49 4.99 6.45 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-311.16	.143	11.99	11.74	368.79	1.86	.085	25.0
7.00	-469.20	.215	19.31	18.26	-413.34	2.09	.102	25.0
3.32M	301.48	.138	11.58	11.36				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.43 m Rd= 1.83 m

Barra 26 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.33 2.25 4.25 5.22 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	4.41	.002	.15	.15	353.03	1.78	.079	25.0
"	-439.82	.202	17.86	17.00				
6.30	39.30	.018	1.40	1.40	-326.43	1.65	.069	25.0
"	-383.37	.176	15.19	14.63				
3.31M	177.93	.082	6.58	6.56				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.34 m Rd= 1.09 m

Barra 27 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.11 1.92 2.77 3.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	69.60	.032	2.50	2.51	251.18	1.27	.040	25.0
"	-324.63	.149	12.57	12.28				
4.65	114.79	.053	4.18	4.18	-219.68	1.11	.028	25.0
"	-286.95	.131	10.97	10.79				
4.05M	124.67	.057	4.55	4.55				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .41 m Rd= .09 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 08

Barra 28 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .04 1.97 5.02 6.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-360.82	.165	14.16	13.72	341.88	1.73	.075	25.0
6.85	-342.04	.157	13.33	12.97	-342.37	1.73	.075	25.0
3.39M	251.67	.115	9.51	9.40				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.33 m Rd= 1.33 m

Barra 29 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .41 1.51 5.02 6.38 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-330.78	.152	12.84	12.52	371.70	1.88	.086	25.0
7.00	-466.78	.214	19.18	18.16	-410.00	2.07	.101	25.0
3.35M	291.56	.134	11.16	10.97				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.45 m Rd= 1.80 m

Barra 30 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .04 2.17 4.31 5.23 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-417.32	.191	16.77	16.05	351.21	1.77	.078	25.0
6.30	25.52	.012	.91	.91	-327.62	1.65	.069	25.0
"	-367.87	.169	14.48	14.00				
3.30M	183.82	.084	6.81	6.78				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.32 m Rd= 1.10 m

Barra 31 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.20 1.92 2.80 3.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	42.94	.020	1.53	1.53	254.54	1.29	.041	25.0
"	-312.85	.143	12.06	11.81				
4.65	97.28	.045	3.53	3.53	-215.23	1.09	.026	25.0
"	-263.89	.121	10.01	9.88				
3.93M	111.30	.051	4.05	4.05				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .44 m Rd= .05 m

Barra 32 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .13 1.92 5.08 6.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-349.29	.160	13.65	13.26	343.12	1.73	.075	25.0
6.85	-330.84	.152	12.84	12.53	-340.70	1.72	.074	25.0
3.41M	255.42	.117	9.67	9.55				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.34 m Rd= 1.32 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p4 - 09

Barra 33 l= 7.00 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .41 1.00 5.14 5.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-222.59	.102	8.34	8.27	314.36	1.59	.064	25.0
7.00	-453.73	.208	18.54	17.59	-328.89	1.66	.070	25.0
3.00M	538.23	.247	22.93	21.32				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.56 m Rd= 2.92 m

Barra 34 l= 6.30 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 2.18 2.92 3.79 5.63 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	10.78	.005	.38	.38	155.57	.79	.024	30.0
"	-269.71	.124	10.25	10.11				
6.30	92.87	.043	3.36	3.36	-104.93	.53	.017	30.0
"	-170.34	.078	6.29	6.27				
5.94M	94.18	.043	3.41	3.41				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 35 l= 4.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.13 1.90 2.81 4.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	39.67	.018	1.41	1.42	112.30	.57	.018	30.0
"	-151.31	.069	5.56	5.55				
4.65	86.66	.040	3.13	3.13	-81.17	.41	.013	30.0
"	-114.38	.052	4.16	4.16				
.72M	44.96	.021	1.61	1.61				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 36 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .64 2.08 4.94 5.81 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	60.12	.028	2.16	2.16	134.72	.68	.022	30.0
"	-152.94	.070	5.62	5.61				
6.85	13.67	.006	.48	.48	-146.18	.74	.024	30.0
"	-157.76	.072	5.81	5.79				
3.24M	122.46	.056	4.47	4.46				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p5

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.55 m

Seção: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: 2.07 2.07 4.65 6.71 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	679.04	.016	4.99	4.98	189.59	.24	.006	30.0
"	-299.53	.007	2.18	2.18				
7.55	-905.26	.021	6.67	6.66	-473.92	.59	.016	30.0
1.39M	451.09	.011	3.30	3.30				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

.....

Barra 2 l= 7.35 m

Seção: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .10 2.41 3.71 4.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	425.58	.010	3.11	3.11	191.70	.24	.006	30.0
"	-354.99	.008	2.59	2.59				
7.35	59.97	.001	.43	.43	-360.25	.45	.012	30.0
"	-908.41	.021	6.70	6.69				
1.67M	199.75	.005	1.45	1.45				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

.....

Barra 3 l= 7.55 m

Seção: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: 2.82 2.82 4.57 7.34 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	711.15	.017	5.23	5.22	251.11	.31	.008	30.0
"	-511.87	.012	3.75	3.75				
7.55	-1018.86	.024	7.52	7.51	-486.60	.61	.016	30.0
1.71M	398.47	.009	2.91	2.91				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 02

Barra 4 l= 7.35 m
 Seccao: .25 x3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .37 2.54 3.93 5.94 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	382.07	.009	2.79	2.79	283.32	.35	.009	30.0
"	-577.04	.013	4.23	4.23				
7.35	316.85	.007	2.31	2.31	-333.93	.42	.011	30.0
"	-883.83	.021	6.51	6.51				
6.44M	335.11	.008	2.44	2.44				

Amin= 9.60 cm2 Asw/s(min)= .020 cm

Barra 5 l= 1.40 m
 Seccao:3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-63.21	.037	8.86	8.78	-90.30	.15	.057	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 6 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.14 2.72 5.00 6.09 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	146.14	.067	5.36	5.35	300.06	1.52	.059	25.0
"	-530.67	.243	22.52	20.98				
7.55	58.28	.027	2.09	2.09	-321.51	1.62	.067	25.0
"	-540.82	.248	23.07	21.44				
1.90M	233.05	.107	8.76	8.68				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.11 m Rd= 1.37 m

Barra 7 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.40 2.53 4.62 6.22 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	78.29	.036	2.82	2.83	311.88	1.58	.063	25.0
"	-531.22	.243	22.55	21.00				
7.35	156.29	.072	5.75	5.74	-293.93	1.48	.056	25.0
"	-531.33	.243	22.55	21.01				
5.61M	229.76	.105	8.63	8.55				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.26 m Rd= 1.04 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 03

Barra 8 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-63.21	.037	8.86	8.78	90.30	.15	.057	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 9 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-63.21	.037	8.86	8.78	-90.30	.15	.057	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 10 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.25 2.78 4.96 6.17 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	139.95	.064	5.13	5.12	306.69	1.55	.061	25.0
"	-560.71	.257	24.18	22.34				
7.55	90.91	.042	3.29	3.29	-315.12	1.59	.064	25.0
"	-545.59	.250	23.33	21.65				
1.90M	227.22	.104	8.52	8.45				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.21 m Rd= 1.30 m

Barra 11 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.32 2.56 4.58 6.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	110.66	.051	4.03	4.02	305.58	1.54	.061	25.0
"	-536.01	.246	22.81	21.22				
7.35	151.30	.069	5.56	5.55	-300.47	1.52	.059	25.0
"	-560.07	.257	24.15	22.31				
5.61M	224.82	.103	8.43	8.36				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.26 m Rd= 1.21 m

Barra 12 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-63.21	.037	8.86	8.78	90.30	.15	.057	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 04

Barra 13 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-63.21	.037	8.86	8.78	-90.30	.15	.057	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 14 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.30 2.78 5.00 6.21 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	126.60	.058	4.62	4.62	309.34	1.56	.062	25.0
"	-560.89	.257	24.19	22.35				
7.55	91.44	.042	3.31	3.31	-312.00	1.58	.063	25.0
"	-530.49	.243	22.51	20.97				
1.98M	221.17	.101	8.28	8.22				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.22 m Rd= 1.25 m

Barra 15 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.29 2.52 4.58 6.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	109.18	.050	3.97	3.97	302.85	1.53	.060	25.0
"	-521.27	.239	22.01	20.56				
7.35	138.38	.063	5.07	5.06	-302.69	1.53	.060	25.0
"	-558.33	.256	24.05	22.23				
5.53M	218.60	.100	8.18	8.12				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.18 m Rd= 1.20 m

Barra 16 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-63.21	.037	8.86	8.78	90.30	.15	.057	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 17 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-63.21	.037	8.86	8.78	-90.30	.15	.057	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 05

Barra 18 l= 7.55 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.35 2.72 5.07 6.23 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	93.09	.043	3.37	3.37	311.14	1.57	.063	25.0
"	-538.31	.247	22.93	21.32				
7.55	72.49	.033	2.61	2.61	-309.27	1.56	.062	25.0
"	-499.53	.229	20.86	19.59				
3.73M	211.97	.097	7.92	7.86				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.24 m Rd= 1.22 m

Barra 19 l= 7.35 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.46 4.64 6.03 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	88.47	.041	3.20	3.20	300.36	1.52	.059	25.0
"	-490.07	.225	20.37	19.17				
7.35	104.76	.048	3.81	3.80	-304.19	1.54	.060	25.0
"	-533.91	.245	22.69	21.12				
5.35M	201.84	.092	7.52	7.47				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.11 m Rd= 1.16 m

Barra 20 l= 1.40 m
Seccao:3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-63.21	.037	8.86	8.78	90.30	.15	.057	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 21 l= 1.40 m
Seccao:3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-63.21	.037	8.86	8.78	-90.30	.15	.057	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 22 l= 7.55 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.39 2.63 5.16 6.23 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	49.70	.023	1.78	1.78	312.21	1.58	.063	25.0
"	-503.00	.230	21.04	19.74				
7.55	41.05	.019	1.46	1.47	-307.10	1.55	.061	25.0
"	-459.62	.211	18.83	17.85				
3.76M	211.93	.097	7.91	7.86				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.26 m Rd= 1.19 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 06

.....
 Barra 23 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.37 4.73 5.99 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	55.44	.025	1.99	1.99	298.34	1.51	.058	25.0
"	-449.57	.206	18.33	17.41				
7.35	60.92	.028	2.19	2.19	-305.06	1.54	.061	25.0
"	-496.95	.228	20.73	19.48				
3.68M	199.20	.091	7.41	7.37				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.08 m Rd= 1.17 m

.....
 Barra 24 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-63.21	.037	8.86	8.78	90.30	.15	.057	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

.....
 Barra 25 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-63.21	.037	8.86	8.78	-90.30	.15	.057	15.3

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

.....
 Barra 26 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.39 2.51 5.25 6.23 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	13.65	.006	.48	.48	311.35	1.57	.063	25.0
"	-463.66	.212	19.03	18.02				
7.55	8.58	.004	.30	.30	-307.26	1.55	.061	25.0
"	-426.13	.195	17.19	16.42				
3.76M	213.78	.098	7.99	7.93				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.24 m Rd= 1.19 m

.....
 Barra 27 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.28 2.28 4.85 5.99 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	21.58	.010	.76	.76	298.65	1.51	.058	25.0
"	-415.58	.190	16.69	15.97				
7.35	24.13	.011	.86	.86	-303.99	1.54	.060	25.0
"	-456.31	.209	18.66	17.70				
3.69M	200.90	.092	7.48	7.44				

FEUP - SCC

MGE-6A - p5 - 07

Amin= 2.38 cm² Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.09 m Rd= 1.15 m

.....
 Barra 28 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .20 m² (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-63.21	.037	8.86	8.78	90.30	.15	.057	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.14 cm² Asw/s(min)= .280 cm

.....
 Barra 29 l= 1.40 m
 Seccao: 3.50 x .25 m² (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.40	-69.09	.024	7.43	7.39	-98.70	.13	.048	19.8

Amin= 9.24 cm² Asw/s(min)= .280 cm

.....
 Barra 30 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m² (d= .66 m) Zeros: 1.43 2.79 5.31 6.51 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	34.67	.016	1.23	1.23	151.06	.76	.024	30.0
"	-264.71	.121	10.05	9.91				
7.55	45.97	.021	1.64	1.64	-136.54	.69	.022	30.0
"	-206.10	.094	7.69	7.64				
3.91M	104.00	.048	3.78	3.78				

Amin= 2.38 cm² Asw/s(min)= .024 cm

.....
 Barra 31 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m² (d= .66 m) Zeros: 1.00 2.21 4.57 5.93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	50.53	.023	1.81	1.81	132.20	.67	.021	30.0
"	-199.86	.092	7.44	7.40				
7.35	37.85	.017	1.35	1.35	-148.01	.75	.024	30.0
"	-261.40	.120	9.91	9.78				
3.53M	97.30	.045	3.53	3.53				

Amin= 2.38 cm² Asw/s(min)= .024 cm

.....

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p6

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.55 m
 Seção: 6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.36 1.72 5.81 6.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-648.76	.118	73.70	73.65	523.37	.35	.254	19.8
7.55	-683.07	.124	77.93	77.83	-532.83	.36	.258	19.8
3.73M	334.54	.061	36.72	36.70				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

.....

Barra 2 l= 7.35 m
 Seção: 6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.39 1.61 5.96 6.24 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-654.74	.119	74.43	74.37	534.45	.36	.259	19.8
7.35	-502.83	.091	56.15	56.20	-493.00	.33	.239	19.8
3.83M	369.07	.067	40.65	40.65				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

.....

Barra 3 l= 7.55 m
 Seção: 6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.34 1.92 5.73 6.46 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-659.41	.120	75.01	74.94	504.90	.34	.245	19.8
7.55	-586.38	.107	66.11	66.13	-485.62	.32	.235	19.8
3.87M	317.33	.058	34.76	34.75				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

.....

Barra 4 l= 7.35 m
 Seção: 6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.11 1.83 5.70 6.57 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-617.17	.112	69.84	69.83	501.20	.34	.243	19.8
7.35	-479.46	.087	53.39	53.45	-463.53	.31	.225	19.8
3.84M	345.27	.063	37.94	37.93				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 02

Barra 5 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-123.48	.037	17.30	17.14	-176.40	.15	.111	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 6 l= 7.55 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .38 1.92 5.46 6.86 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-479.37	.087	53.39	53.44	443.65	.30	.215	19.8
7.55	-581.79	.106	65.55	65.57	-470.72	.31	.228	19.8
3.63M	341.47	.062	37.50	37.49				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 7 l= 7.35 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .67 2.15 5.26 7.08 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-582.59	.106	65.65	65.67	459.65	.31	.223	19.8
7.35	-481.68	.088	53.66	53.71	-431.88	.29	.209	19.8
3.83M	297.74	.054	32.56	32.53				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 8 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-123.48	.037	17.30	17.14	176.40	.15	.111	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 9 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-123.48	.037	17.30	17.14	-176.40	.15	.111	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 03

Barra 10 l= 7.55 m
Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .35 2.03 5.39 6.98 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-501.00	.091	55.93	55.98	446.68	.30	.217	19.8
7.55	-583.45	.106	65.75	65.77	-468.48	.31	.227	19.8
3.65M	331.03	.060	36.32	36.30				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 11 l= 7.35 m
Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .47 2.18 5.17 7.16 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-563.74	.103	63.38	63.42	455.29	.30	.221	19.8
7.35	-514.98	.094	57.57	57.63	-437.02	.29	.212	19.8
3.79M	299.97	.055	32.80	32.78				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 12 l= 1.40 m
Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-123.48	.037	17.30	17.14	176.40	.15	.111	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 13 l= 1.40 m
Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-123.48	.037	17.30	17.14	-176.40	.15	.111	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 14 l= 7.55 m
Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .36 2.02 5.41 6.98 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-499.12	.091	55.71	55.76	446.69	.30	.217	19.8
7.55	-580.14	.106	65.35	65.39	-468.11	.31	.227	19.8
3.65M	332.88	.061	36.53	36.52				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 04

Barra 15 l= 7.35 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .49 2.17 5.18 7.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-563.57	.103	63.36	63.40	455.13	.30	.221	19.8
7.35	-511.30	.093	57.14	57.20	-436.76	.29	.212	19.8
3.79M	299.52	.054	32.76	32.73				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 16 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-123.48	.037	17.30	17.14	176.40	.15	.111	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 17 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-123.48	.037	17.30	17.14	-176.40	.15	.111	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 18 l= 7.55 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .45 1.99 5.45 6.93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-501.57	.091	56.00	56.04	447.29	.30	.217	19.8
7.55	-575.56	.105	64.80	64.83	-466.85	.31	.226	19.8
3.66M	332.57	.061	36.49	36.48				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 19 l= 7.35 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .56 2.13 5.22 7.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-560.15	.102	62.95	62.99	454.21	.30	.220	19.8
7.35	-497.55	.091	55.53	55.58	-436.90	.29	.212	19.8
3.79M	299.47	.054	32.75	32.73				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 05

Barra 20 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-123.48	.037	17.30	17.14	176.40	.15	.111	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 21 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-123.48	.037	17.30	17.14	-176.40	.15	.111	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 22 l= 7.55 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .54 1.93 5.50 6.83 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-497.60	.091	55.53	55.58	446.57	.30	.217	19.8
7.55	-573.93	.104	64.60	64.63	-466.76	.31	.226	19.8
3.66M	333.83	.061	36.63	36.62				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 23 l= 7.35 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .66 2.07 5.29 6.92 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-558.51	.102	62.75	62.79	454.16	.30	.220	19.8
7.35	-492.65	.090	54.95	55.00	-436.00	.29	.211	19.8
3.78M	300.92	.055	32.92	32.89				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 24 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-123.48	.037	17.30	17.14	176.40	.15	.111	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 06

Barra 25 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
1.40	-123.48	.037	17.30	17.14	-176.40	.15	.111	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 26 l= 7.55 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .74 1.98 5.57 6.85 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-536.22	.098	60.09	60.15	454.83	.30	.221	19.8
7.55	-548.82	.100	61.60	61.64	-458.13	.31	.222	19.8
3.79M	325.74	.059	35.72	35.70				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 27 l= 7.35 m
 Seccao:6.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .70 2.03 5.26 6.74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-544.93	.099	61.14	61.18	448.16	.30	.217	19.8
7.35	-521.49	.095	58.35	58.40	-441.56	.30	.214	19.8
3.73M	291.95	.053	31.90	31.87				

Amin= 17.95 cm2 Asw/s(min)= .544 cm

Barra 28 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-123.48	.037	17.30	17.14	176.40	.15	.111	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 14.28 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 29 l= 1.40 m
 Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.40	-136.71	.024	14.69	14.61	-195.30	.13	.095	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p6 - 07

Barra 30 l= 7.55 m
 Seccao: .40 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .50 .99 5.64 6.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-466.23	.160	18.22	17.70	634.99	2.41	.169	25.0
7.55	-770.74	.265	33.57	30.85	-562.83	2.13	.141	25.0
3.03M	501.49	.172	19.81	19.11				

Amin= 3.17 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= 1.50 m Rd= 2.27 m

Barra 31 l= 7.35 m
 Seccao: .40 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.42 1.94 6.23 6.83 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-779.98	.268	34.10	31.28	557.88	2.11	.139	25.0
7.35	-502.02	.173	19.83	19.13	-625.73	2.37	.166	25.0
4.54M	485.20	.167	19.07	18.46				

Amin= 3.17 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= 2.25 m Rd= 1.75 m

Barra 32 l= 1.40 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-136.71	.024	14.69	14.61	195.30	.13	.095	19.8
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p7

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 4.55 m
 Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .35 1.61 2.87 3.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	98.12	.023	10.54	10.48	237.50	.21	.115	19.8
"	-217.25	.052	23.72	23.70				
4.55	25.87	.006	2.74	2.71	-277.55	.24	.135	19.8
"	-268.85	.064	29.55	29.55				
.82M	116.71	.028	12.57	12.51				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

.....
 Barra 2 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros: .32 .32 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	25.87	.001	.19	.19	-277.55	.43	.009	30.0
"	-268.85	.008	1.96	1.96				
2.35	-1198.96	.035	8.92	8.89	-534.87	.84	.016	25.0

Amin= 7.68 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 3 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1407.04	.041	10.50	10.46	592.31	.93	.016	25.0
2.35	-317.48	.009	2.32	2.32	334.98	.52	.011	30.0

Amin= 7.68 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 4 l= 5.65 m
 Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .46 1.61 4.49 5.41 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-317.48	.076	35.13	35.14	334.98	.29	.162	19.8
5.65	-190.34	.045	20.71	20.67	-291.04	.25	.141	19.8
2.99M	196.45	.047	21.39	21.36				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 02

Barra 5 l= 4.55 m
Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .17 1.88 2.65 3.87 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	200.59	.048	21.86	21.82	229.09	.20	.111	19.8
"	-334.70	.080	37.11	37.14				
4.55	146.63	.035	15.86	15.81	-260.82	.23	.126	19.8
"	-378.16	.090	42.19	42.23				
4.23M	149.46	.036	16.17	16.12				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 6 l= 2.35 m
Seccao: .20 x3.35 m2 (d=3.30 m) Zeros: 2.02 2.02 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	146.63	.004	1.03	1.03	-260.82	.40	.008	30.0
"	-378.16	.010	2.68	2.68				
2.35	-1132.67	.031	8.15	8.13	-497.00	.75	.016	30.0

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 2.35 m
Seccao: .20 x3.35 m2 (d=3.30 m) Zeros: 2.13 2.13

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1300.86	.036	9.39	9.36	544.94	.83	.016	30.0
2.35	25.26	.001	.18	.18	308.77	.47	.010	30.0
"	-313.56	.009	2.22	2.22				

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 8 l= 5.65 m
Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .88 1.96 4.28 5.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	25.26	.006	2.67	2.65	308.77	.27	.150	19.8
"	-313.56	.075	34.67	34.69				
5.65	24.68	.006	2.61	2.58	-271.97	.24	.132	19.8
"	-218.33	.052	23.85	23.82				
2.94M	180.09	.043	19.57	19.53				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 03

Barra 9 l= 4.55 m
 Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .50 2.02 2.58 4.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	313.12	.074	34.62	34.64	277.16	.24	.134	19.8
"	-451.15	.107	50.88	50.90				
4.55	259.23	.062	28.46	28.46	-294.88	.26	.143	19.8
"	-477.89	.114	54.13	54.12				
1.54M	100.10	.024	10.75	10.70				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 10 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x3.13 m2 (d=3.08 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	259.23	.008	1.97	1.97	-294.88	.48	.010	30.0
"	-477.89	.015	3.65	3.65				
2.35	194.81	.006	1.48	1.48	-464.62	.76	.016	30.0
"	-1317.75	.042	10.24	10.20				
.66M	270.81	.009	2.06	2.06				

Amin= 7.38 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 11 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x3.13 m2 (d=3.08 m) Zeros: 1.28 1.28

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1154.09	.037	8.94	8.91	491.88	.80	.016	30.0
2.35	113.05	.004	.85	.85	273.33	.44	.009	30.0
"	-370.04	.012	2.82	2.82				

Amin= 7.38 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 12 l= 5.65 m
 Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .71 2.21 3.97 4.88 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	113.05	.027	12.17	12.11	273.33	.24	.133	19.8
"	-370.04	.088	41.24	41.27				
5.65	59.71	.014	6.37	6.32	-269.16	.24	.130	19.8
"	-300.35	.071	33.16	33.16				
1.45M	168.95	.040	18.33	18.28				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 04

Barra 13 l= 1.40 m
 Seccao: 5.20 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-91.14	.036	12.77	12.65	130.20	.15	.082	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 10.61 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 14 l= 4.55 m
 Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .01 2.04 2.57 4.14 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	337.36	.080	37.42	37.45	291.28	.25	.141	19.8
"	-482.74	.115	54.72	54.70				
4.55	291.91	.069	32.19	32.20	-305.33	.27	.148	19.8
"	-501.21	.119	56.98	56.94				
1.56M	99.75	.024	10.72	10.66				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 15 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	291.91	.011	2.40	2.40	-305.33	.54	.011	30.0
"	-501.21	.018	4.14	4.14				
2.35	260.68	.010	2.14	2.14	-462.63	.81	.016	30.0
"	-1365.65	.050	11.50	11.45				
.93M	314.68	.012	2.59	2.58				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 16 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .99 .99

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1157.41	.043	9.71	9.67	492.85	.86	.016	25.0
2.35	141.27	.005	1.15	1.15	274.30	.48	.010	30.0
"	-394.83	.015	3.25	3.25				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 17 l= 5.65 m
 Seccao: 5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .68 2.26 3.91 4.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	141.28	.034	15.27	15.21	274.30	.24	.133	19.8
"	-394.84	.094	44.15	44.19				
5.65	82.85	.020	8.88	8.82	-269.36	.24	.131	19.8
"	-324.35	.077	35.92	35.95				
1.28M	184.58	.044	20.07	20.03				

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 05

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

.....
 Barra 18 l= 1.40 m
 Seccao:5.20 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-91.14	.036	12.77	12.65	130.20	.15	.082	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 10.61 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

.....
 Barra 19 l= 4.55 m
 Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .05 2.03 2.56 4.12 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	336.11	.080	37.28	37.30	291.98	.26	.142	19.8
"	-483.54	.115	54.82	54.80				
4.55	294.27	.070	32.45	32.47	-305.13	.27	.148	19.8
"	-501.55	.119	57.02	56.99				
1.59M	97.80	.023	10.50	10.44				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

.....
 Barra 20 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	294.27	.011	2.42	2.42	-305.13	.54	.011	30.0
"	-501.55	.018	4.14	4.14				
2.35	264.68	.010	2.17	2.17	-461.67	.81	.016	30.0
"	-1365.50	.050	11.50	11.44				
.94M	317.69	.012	2.61	2.61				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 21 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: .95 .95

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-1158.00	.043	9.71	9.68	492.91	.86	.016	25.0
2.35	145.30	.005	1.19	1.19	274.36	.48	.010	30.0
"	-399.07	.015	3.29	3.29				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 06

Barra 22 l= 5.65 m
Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .69 2.28 3.91 4.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	145.30	.035	15.71	15.66	274.35	.24	.133	19.8
"	-399.08	.095	44.66	44.69				
5.65	84.54	.020	9.06	9.00	-268.87	.24	.130	19.8
"	-326.03	.078	36.11	36.13				
1.26M	187.33	.045	20.38	20.33				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 23 l= 1.40 m
Seccao:5.20 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-91.14	.036	12.77	12.65	130.20	.15	.082	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 10.61 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 24 l= 4.55 m
Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .12 2.02 2.57 4.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	315.29	.075	34.87	34.89	283.79	.25	.138	19.8
"	-464.08	.110	52.44	52.45				
4.55	276.46	.066	30.42	30.42	-296.35	.26	.144	19.8
"	-482.43	.115	54.68	54.66				
1.63M	94.79	.023	10.17	10.12				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 25 l= 2.35 m
Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	276.46	.010	2.27	2.27	-296.35	.52	.011	30.0
"	-482.43	.018	3.98	3.98				
2.35	227.62	.008	1.86	1.86	-460.04	.81	.016	30.0
"	-1325.75	.049	11.16	11.10				
.78M	292.83	.011	2.40	2.40				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 07

Barra 26 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: 1.04 1.04

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	Ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1155.58	.043	9.69	9.65	492.45	.86	.016	25.0
2.35	137.16	.005	1.12	1.12	273.90	.48	.010	30.0
"	-390.30	.014	3.22	3.21				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 27 l= 5.65 m
 Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .71 2.26 3.93 4.88 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	Ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	137.16	.033	14.82	14.76	273.90	.24	.133	19.8
"	-390.30	.093	43.61	43.66				
5.65	77.34	.018	8.28	8.22	-268.23	.23	.130	19.8
"	-319.48	.076	35.35	35.38				
1.31M	182.51	.043	19.84	19.80				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 28 l= 1.40 m
 Seccao:5.20 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	Ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-91.14	.036	12.77	12.65	130.20	.15	.082	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 10.61 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 29 l= 4.55 m
 Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .21 1.99 2.59 4.01 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	Ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	283.91	.068	31.27	31.28	270.97	.24	.131	19.8
"	-434.01	.103	48.82	48.85				
4.55	248.20	.059	27.21	27.20	-283.04	.25	.137	19.8
"	-453.23	.108	51.13	51.15				
1.69M	91.47	.022	9.81	9.76				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 30 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	Ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	248.20	.009	2.04	2.03	-283.04	.50	.011	30.0
"	-453.23	.017	3.74	3.74				
2.35	169.24	.006	1.38	1.38	-458.08	.80	.016	30.0
"	-1265.26	.047	10.64	10.59				
.54M	256.05	.009	2.10	2.10				

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 08

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 31 l= 2.35 m

Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: 1.20 1.20

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1153.54	.043	9.67	9.64	492.22	.86	.016	25.0
2.35	120.96	.004	.99	.99	273.67	.48	.010	30.0
"	-374.23	.014	3.08	3.08				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 32 l= 5.65 m

Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .74 2.21 3.96 4.87 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	120.97	.029	13.04	12.98	273.67	.24	.133	19.8
"	-374.24	.089	41.72	41.76				
5.65	64.88	.015	6.93	6.88	-267.01	.23	.129	19.8
"	-305.01	.073	33.69	33.71				
1.41M	173.69	.041	18.86	18.81				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 33 l= 1.40 m

Seccao:5.20 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-91.14	.036	12.77	12.65	130.20	.15	.082	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 10.61 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 34 l= 4.55 m

Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .27 1.96 2.60 3.95 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	253.04	.060	27.76	27.75	257.49	.23	.125	19.8
"	-401.80	.096	44.98	45.02				
4.55	219.11	.052	23.93	23.90	-269.93	.24	.131	19.8
"	-424.48	.101	47.67	47.71				
1.99M	90.05	.021	9.66	9.60				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 09

Barra 35 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	219.11	.008	1.79	1.79	-269.94	.47	.010	30.0
"	-424.48	.016	3.50	3.50				
2.35	108.48	.004	.88	.88	-456.85	.80	.016	30.0
"	-1205.72	.044	10.12	10.08				
.29M	221.35	.008	1.81	1.81				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 36 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m2 (d=2.85 m) Zeros: 1.23 1.23

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-1125.86	.041	9.44	9.40	485.88	.85	.016	25.0
2.35	116.22	.004	.95	.95	267.33	.47	.010	30.0
"	-354.54	.013	2.92	2.92				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 37 l= 5.65 m
 Seccao:5.20 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .71 2.17 3.90 4.74 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	116.22	.028	12.52	12.46	267.33	.23	.130	19.8
"	-354.54	.084	39.42	39.46				
5.65	45.63	.011	4.85	4.81	-272.48	.24	.132	19.8
"	-314.86	.075	34.82	34.84				
1.39M	167.67	.040	18.19	18.14				

Amin= 13.73 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 38 l= 1.40 m
 Seccao:5.20 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-91.14	.036	12.77	12.65	130.20	.15	.082	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 10.61 cm2 Asw/s(min)= .416 cm

Barra 39 l= 4.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .62 1.53 2.78 3.76 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	163.55	.075	6.03	6.01	451.02	2.28	.117	25.0
"	-539.20	.247	22.98	21.36				
4.55	168.84	.077	6.23	6.21	-404.13	2.04	.099	25.0
"	-550.02	.252	23.58	21.85				
1.25M	231.43	.106	8.69	8.62				
1.50m	-5.32	.002	.19	.19				

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 10

Amin= 2.38 cm² Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.50 m Rd= 2.04 m

.....
 Barra 40 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m² (d=2.85 m) Zeros: 1.62 1.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	168.84	.006	1.38	1.38	-404.13	.71	.015	30.0
"	-550.02	.020	4.55	4.55				
2.35	-1560.36	.058	13.19	13.11	-562.75	.99	.016	25.0

Amin= 6.84 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 41 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x2.90 m² (d=2.85 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1661.63	.061	14.08	13.98	592.98	1.04	.016	25.0
2.35	-492.65	.018	4.07	4.07	434.35	.76	.016	30.0

Amin= 6.84 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 42 l= 5.65 m
 Seccao: .30 x .70 m² (d= .66 m) Zeros: .11 2.01 4.87 5.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-492.65	.226	20.50	19.29	434.35	2.19	.111	25.0
5.65	-248.07	.114	9.37	9.26	-480.93	2.43	.129	25.0
3.44M	316.24	.145	12.21	11.95				

Amin= 2.38 cm² Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.82 m Rd= 1.25 m

.....
 Barra 43 l= 1.40 m
 Seccao: 5.20 x .25 m² (d= .22 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-101.43	.024	10.90	10.84	144.90	.13	.070	19.8
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.73 cm² Asw/s(min)= .416 cm

.....
 Barra 53 l= 3.15 m
 Seccao: .20 x4.70 m² (d=4.65 m) Zeros: 2.87 2.87

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	4589.32	.064	23.86	23.66	1704.61	1.83	.055	25.0
"	-11913.85	.165	66.36	63.49				
3.15	4675.60	.065	24.33	24.11	1704.61	1.83	.055	25.0
"	-6544.32	.091	34.55	34.02				

Amin= 11.16 cm² Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.15 m Rd= 3.15 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 11

Barra 54 l= 3.35 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	5174.53	.072	27.02	26.74	229.67	.25	.005	30.0
"	-6866.34	.095	36.35	35.74				
3.35	5900.87	.082	30.99	30.60	229.67	.25	.005	30.0
"	-7114.52	.099	37.74	37.07				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 55 l= 3.35 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 2.42 2.42 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	6812.30	.094	36.05	35.45	-1311.62	1.41	.034	25.0
"	-7840.03	.109	41.87	40.96				
3.35	2418.39	.033	12.37	12.32	-1311.62	1.41	.034	25.0
"	-3522.72	.049	18.17	18.06				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.35 m Rd= 3.35 m

.....

Barra 56 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: .26 .26 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	3643.51	.050	18.81	18.70	-1069.05	1.15	.020	25.0
"	-4606.82	.064	23.96	23.75				
2.90	543.26	.008	2.73	2.72	-1069.05	1.15	.020	25.0
"	-1554.57	.022	7.89	7.88				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

.....

Barra 57 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 2.33 2.33 1.54 1.54 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1725.12	.024	8.77	8.75	-1123.16	1.21	.023	25.0
"	-2582.66	.036	13.22	13.18				
2.90	633.68	.009	3.18	3.18	-1123.16	1.21	.023	25.0
"	-1532.04	.021	7.77	7.76				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 12

Barra 58 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 1.52 1.52 .73 .73 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	698.23	.010	3.51	3.51	-961.88	1.03	.016	25.0
"	-1438.37	.020	7.29	7.28				
2.90	1313.87	.018	6.65	6.64	-961.88	1.03	.016	25.0
"	-2091.22	.029	10.66	10.64				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 59 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 2.55 2.55

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	618.88	.009	3.11	3.11	-363.78	.39	.008	30.0
"	-1236.49	.017	6.26	6.25				
2.90	1633.94	.023	8.30	8.28	-363.78	.39	.008	30.0
"	-2291.45	.032	11.70	11.67				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 60 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 1.72 1.72

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	798.18	.011	4.02	4.02	216.36	.23	.005	30.0
"	-1292.83	.018	6.54	6.54				
2.90	1425.62	.020	7.23	7.21	216.36	.23	.005	30.0
"	-1906.56	.026	9.71	9.68				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 61 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	607.63	.008	3.05	3.05	177.34	.19	.004	30.0
"	-960.19	.013	4.84	4.84				
2.90	1121.91	.016	5.67	5.66	177.34	.19	.004	30.0
"	-1375.34	.019	6.97	6.96				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p7 - 13

Barra 62 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 2.90 2.90 2.90 2.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1426.06	.020	7.23	7.22	-491.75	.53	.011	30.0
"	-1425.68	.020	7.23	7.21				
2.90	.02	.000	.00	.00	-491.75	.53	.011	30.0
"	-.02	.000	.00	.00				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s (min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p8

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 3.15 m

Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 1.69 2.88

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	378.20	.037	5.15	5.14	266.39	.76	.016	30.0
"	-1068.07	.104	15.11	14.88				
3.15	442.12	.043	6.04	6.03	266.39	.76	.016	30.0
"	-228.94	.022	3.09	3.09				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 2 l= 3.35 m
 Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 1.57 2.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	442.12	.043	6.04	6.03	-54.57	.16	.003	30.0
"	-228.94	.022	3.09	3.09				
3.35	441.98	.043	6.04	6.02	-54.57	.16	.003	30.0
"	-411.74	.040	5.62	5.60				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 3 l= 3.35 m
 Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 2.28 2.28

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	441.98	.043	6.04	6.02	-82.82	.24	.005	30.0
"	-411.74	.040	5.62	5.60				
3.35	164.54	.016	2.21	2.21	-82.82	.24	.005	30.0
"	-138.66	.014	1.86	1.86				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p8 - 02

Barra 4 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 1.19 1.19

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	164.54	.016	2.21	2.21	-26.95	.08	.002	30.0
"	-138.66	.014	1.86	1.86				
2.90	86.39	.008	1.15	1.15	-26.95	.08	.002	30.0
"	-68.79	.007	.92	.92				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 5 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 1.56 1.56 1.88 2.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	86.39	.008	1.15	1.15	-46.00	.13	.003	30.0
"	-68.79	.007	.92	.92				
2.90	59.26	.006	.79	.79	-46.00	.13	.003	30.0
"	-47.01	.005	.62	.62				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 1.41 1.41 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	59.26	.006	.79	.79	-6.90	.02	.000	30.0
"	-47.01	.005	.62	.62				
2.90	75.29	.007	1.00	1.00	-6.90	.02	.000	30.0
"	-67.00	.007	.89	.89				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	75.29	.007	1.00	1.00	-4.64	.01	.000	30.0
"	-67.00	.007	.89	.89				
2.90	85.69	.008	1.14	1.14	-4.64	.01	.000	30.0
"	-80.46	.008	1.07	1.07				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p8 - 03

Barra 8 l= 2.90 m

Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	85.69	.008	1.14	1.14	-7.26	.02	.000	30.0
"	-80.46	.008	1.07	1.07				
2.90	104.80	.010	1.40	1.40	-7.26	.02	.000	30.0
"	-101.50	.010	1.36	1.36				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 9 l= 2.90 m

Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 1.67 2.16 1.69 2.25 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	104.80	.010	1.40	1.40	-61.95	.18	.004	30.0
"	-101.50	.010	1.36	1.36				
2.90	74.44	.007	.99	.99	-61.95	.18	.004	30.0
"	-74.85	.007	1.00	1.00				

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 10 l= 2.90 m

Seccao: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 2.90 2.90 2.90 2.90 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	74.44	.007	.99	.99	25.81	.07	.002	30.0
"	-74.85	.007	1.00	1.00				
2.90	.00	.000	.00	.00	25.81	.07	.002	30.0

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p9

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 4.55 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .04 .81 2.67 4.48 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	70.40	.016	7.52	7.46	214.54	.17	.104	19.8
"	-107.77	.024	11.58	11.52				
4.55	-308.72	.068	34.02	34.02	-323.38	.26	.157	19.8
1.86M	145.11	.032	15.67	15.61				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....
 Barra 2 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-308.73	.009	2.25	2.25	-323.38	.51	.011	30.0
2.35	-1387.59	.041	10.35	10.31	-594.81	.93	.016	25.0

Amin= 7.68 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 3 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 3.25 m2 (d=3.20 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1505.99	.044	11.26	11.21	629.10	.98	.016	25.0
2.35	-346.54	.010	2.53	2.53	357.67	.56	.012	30.0

Amin= 7.68 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 4 l= 5.65 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .22 1.78 4.42 5.05 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-346.54	.077	38.36	38.39	357.67	.29	.173	19.8
5.65	2.04	.000	.21	.21	-304.76	.25	.148	19.8
"	-197.69	.044	21.49	21.45				
3.01M	209.12	.046	22.77	22.73				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 02

Barra 5 l= 4.55 m
Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .19 1.03 2.37 3.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	114.04	.025	12.26	12.20	205.04	.17	.099	19.8
"	-162.78	.036	17.62	17.56				
4.55	87.38	.019	9.36	9.30	-305.46	.25	.148	19.8
"	-393.99	.087	43.88	43.92				
3.22M	139.31	.031	15.03	14.97				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 6 l= 2.35 m
Seccao: .20 x3.35 m2 (d=3.30 m) Zeros: .85 .85 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	87.38	.002	.61	.61	-305.46	.46	.010	30.0
"	-393.99	.011	2.79	2.79				
2.35	-1320.70	.036	9.53	9.50	-559.26	.85	.016	25.0

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 2.35 m
Seccao: .20 x3.35 m2 (d=3.30 m) Zeros: 1.91 1.91

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1437.74	.040	10.40	10.36	592.98	.90	.016	25.0
2.35	54.04	.001	.38	.38	339.18	.51	.011	30.0
"	-389.47	.011	2.76	2.76				

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 8 l= 5.65 m
Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .92 2.13 4.24 5.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	54.04	.012	5.75	5.71	339.18	.28	.164	19.8
"	-389.47	.086	43.34	43.39				
5.65	63.63	.014	6.79	6.73	-286.33	.23	.139	19.8
"	-250.20	.055	27.37	27.36				
3.00M	193.82	.043	21.06	21.02				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 03

Barra 9 l= 4.55 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .16 1.14 2.31 3.71 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	144.12	.032	15.56	15.50	203.19	.16	.099	19.8
"	-194.98	.043	21.19	21.15				
4.55	137.46	.030	14.83	14.77	-282.37	.23	.137	19.8
"	-432.20	.095	48.37	48.42				
3.55M	165.93	.037	17.97	17.91				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 10 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 3.13 m2 (d= 3.08 m) Zeros: 1.41 1.41 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	137.46	.004	1.04	1.04	-282.37	.46	.010	30.0
"	-432.20	.014	3.30	3.30				
2.35	-1222.98	.039	9.49	9.45	-515.02	.84	.016	25.0

Amin= 7.38 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 11 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 3.13 m2 (d= 3.08 m) Zeros: 1.39 1.39

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1294.05	.041	10.05	10.01	536.38	.87	.016	25.0
2.35	110.60	.004	.83	.84	303.73	.49	.011	30.0
"	-425.46	.013	3.25	3.24				

Amin= 7.38 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 12 l= 5.65 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .84 2.29 4.03 5.01 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	110.59	.024	11.89	11.82	303.73	.25	.147	19.8
"	-425.46	.094	47.58	47.62				
5.65	81.61	.018	8.73	8.67	-273.73	.22	.133	19.8
"	-306.58	.068	33.77	33.78				
1.53M	177.91	.039	19.29	19.24				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 04

Barra 13 l= 1.40 m
 Seccao: 3.80 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-72.03	.039	10.11	10.02	102.90	.16	.065	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.75 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 14 l= 4.55 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .17 1.19 2.33 3.74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	151.93	.034	16.42	16.36	207.94	.17	.101	19.8
"	-206.60	.046	22.49	22.44				
4.55	147.45	.033	15.93	15.87	-281.19	.23	.136	19.8
"	-434.99	.096	48.71	48.75				
3.64M	171.37	.038	18.57	18.52				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 15 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.53 1.53 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	147.44	.005	1.20	1.20	-281.19	.49	.011	30.0
"	-434.99	.016	3.59	3.58				
2.35	-1215.86	.045	10.21	10.17	-513.84	.90	.016	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 16 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.29 1.29

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1297.77	.048	10.92	10.87	536.90	.94	.016	25.0
2.35	120.98	.004	.99	.99	304.25	.53	.011	30.0
"	-439.62	.016	3.63	3.62				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 17 l= 5.65 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .84 2.31 3.99 5.03 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	120.98	.027	13.02	12.96	304.24	.25	.148	19.8
"	-439.62	.097	49.26	49.29				
5.65	96.96	.021	10.40	10.34	-274.01	.22	.133	19.8
"	-318.24	.070	35.11	35.12				
1.47M	182.44	.040	19.80	19.74				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 05

Barra 18 l= 1.40 m
 Seccao: 3.80 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-85.26	.046	12.01	11.93	121.80	.19	.076	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.75 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 19 l= 4.55 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .17 1.17 2.34 3.72 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	144.88	.032	15.64	15.58	204.04	.17	.099	19.8
"	-199.29	.044	21.67	21.62				
4.55	137.01	.030	14.78	14.72	-281.14	.23	.136	19.8
"	-425.14	.094	47.54	47.58				
3.57M	164.63	.036	17.82	17.77				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 20 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.42 1.42 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	137.01	.005	1.12	1.12	-281.14	.49	.011	30.0
"	-425.13	.016	3.51	3.50				
2.35	-1215.73	.045	10.21	10.17	-513.79	.90	.016	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 21 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.36 1.36

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1308.61	.048	11.01	10.96	538.83	.95	.016	25.0
2.35	113.77	.004	.93	.93	306.18	.54	.011	30.0
"	-439.81	.016	3.63	3.63				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 22 l= 5.65 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .88 2.31 4.01 5.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	113.77	.025	12.23	12.17	306.18	.25	.148	19.8
"	-439.81	.097	49.28	49.32				
5.65	95.90	.021	10.28	10.22	-271.58	.22	.132	19.8
"	-311.89	.069	34.38	34.39				
1.51M	178.80	.040	19.39	19.34				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 06

Barra 23 l= 1.40 m
Seccao: 3.80 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-85.26	.046	12.01	11.93	121.80	.19	.076	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.75 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 24 l= 4.55 m
Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .18 1.14 2.37 3.69 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	132.59	.029	14.29	14.23	196.92	.16	.095	19.8
"	-186.81	.041	20.28	20.23				
4.55	117.09	.026	12.60	12.53	-280.60	.23	.136	19.8
"	-405.52	.090	45.23	45.27				
3.44M	152.16	.034	16.45	16.39				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 25 l= 2.35 m
Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.20 1.20 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	117.09	.004	.96	.95	-280.59	.49	.011	30.0
"	-405.52	.015	3.34	3.34				
2.35	-1212.95	.045	10.19	10.14	-513.24	.90	.016	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 26 l= 2.35 m
Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.49 1.49

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1313.51	.048	11.05	11.00	539.68	.95	.016	25.0
2.35	98.65	.004	.80	.80	307.03	.54	.011	30.0
"	-429.66	.016	3.54	3.54				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 27 l= 5.65 m
Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .91 2.29 4.03 5.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	98.65	.022	10.58	10.52	307.03	.25	.149	19.8
"	-429.66	.095	48.07	48.12				
5.65	87.92	.019	9.42	9.36	-269.68	.22	.131	19.8
"	-300.54	.066	33.08	33.09				
1.59M	170.94	.038	18.52	18.47				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 07

Barra 28 l= 1.40 m
 Seccao: 3.80 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-85.26	.046	12.01	11.93	121.80	.19	.076	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.75 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 29 l= 4.55 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .03 1.09 2.42 3.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	116.67	.026	12.55	12.49	188.49	.15	.091	19.8
"	-170.97	.038	18.53	18.47				
4.55	92.50	.020	9.92	9.85	-279.62	.23	.136	19.8
"	-380.62	.084	42.32	42.36				
3.29M	138.10	.031	14.90	14.84				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 30 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .93 .93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	92.50	.003	.75	.75	-279.62	.49	.010	30.0
"	-380.62	.014	3.13	3.13				
2.35	-1207.92	.045	10.14	10.10	-512.27	.90	.016	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 31 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.68 1.68

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1317.47	.049	11.09	11.03	540.54	.95	.016	25.0
2.35	78.15	.003	.64	.64	307.89	.54	.012	30.0
"	-413.78	.015	3.41	3.41				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 32 l= 5.65 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .95 2.25 4.08 5.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	78.15	.017	8.36	8.30	307.89	.25	.149	19.8
"	-413.78	.091	46.20	46.24				
5.65	76.17	.017	8.14	8.09	-267.41	.22	.130	19.8
"	-283.36	.063	31.13	31.13				
2.95M	161.93	.036	17.52	17.47				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 08

Barra 33 l= 1.40 m
 Seccao: 3.80 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-85.26	.046	12.01	11.93	121.80	.19	.076	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.75 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 34 l= 4.55 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .06 1.08 2.47 3.63 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	105.86	.023	11.37	11.31	188.29	.15	.091	19.8
"	-162.98	.036	17.64	17.58				
4.55	73.10	.016	7.81	7.75	-278.21	.23	.135	19.8
"	-358.81	.079	39.78	39.81				
3.18M	126.61	.028	13.64	13.57				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

Barra 35 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .74 .74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	73.10	.003	.59	.59	-278.21	.49	.010	30.0
"	-358.82	.013	2.95	2.95				
2.35	-1200.77	.044	10.08	10.04	-510.86	.90	.016	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 36 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: 1.74 1.74

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1291.31	.048	10.86	10.81	534.32	.94	.016	25.0
2.35	70.38	.003	.57	.57	301.67	.53	.011	30.0
"	-393.08	.014	3.24	3.24				

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 37 l= 5.65 m
 Seccao: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .95 2.21 4.02 4.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	70.38	.016	7.52	7.46	301.67	.24	.146	19.8
"	-393.08	.087	43.77	43.81				
5.65	54.80	.012	5.84	5.79	-272.70	.22	.132	19.8
"	-291.36	.064	32.04	32.04				
2.90M	154.49	.034	16.70	16.65				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 09

Barra 38 l= 1.40 m
 Seccao: 3.80 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-85.26	.046	12.01	11.93	121.80	.19	.076	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.75 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 39 l= 4.55 m
 Seccao: .50 x .70 m2 (d= .65 m) Zeros: .03 .45 2.37 3.65 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	60.73	.017	2.20	2.20	233.61	.72	.038	30.0
"	-94.33	.027	3.44	3.44				
4.55	71.29	.020	2.59	2.59	-430.18	1.32	.073	25.0
"	-550.90	.156	21.79	21.31				
2.75M	270.23	.077	10.12	10.11				
2.75m	-44.47	.013	1.60	1.60				

Amin= 3.90 cm2 Asw/s(min)= .040 cm Rd= .77 m

Barra 40 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros: .39 .39 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	71.29	.003	.58	.58	-430.18	.75	.016	30.0
"	-550.90	.020	4.56	4.55				
2.35	-1717.61	.063	14.57	14.46	-662.83	1.16	.021	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Rd= .57 m

Barra 41 l= 2.35 m
 Seccao: .20 x 2.90 m2 (d= 2.85 m) Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-1970.33	.073	16.80	16.64	717.47	1.26	.026	25.0
2.35	-557.64	.021	4.61	4.61	484.82	.85	.016	25.0

Amin= 6.84 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 1.13 m

Barra 42 l= 5.65 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .48 2.00 4.91 5.54 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(ã= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	-557.64	.256	24.01	22.20	484.82	2.45	.130	25.0
5.65	-235.19	.108	8.84	8.76	-484.80	2.45	.130	25.0
3.85M	375.11	.172	14.81	14.29				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.18 m Rd= 1.55 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 10

Barra 43 l= 1.40 m
 Seccao: 3.80 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-95.55	.031	10.31	10.27	136.50	.16	.066	19.8
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.03 cm2 Asw/s(min)= .304 cm

Barra 53 l= 3.15 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 1.63 3.03

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	8151.85	.113	43.66	42.64	2236.94	2.41	.085	25.0
"	-15005.34	.208	87.00	81.56				
3.15	7261.74	.101	38.58	37.86	2236.94	2.41	.085	25.0
"	-7958.98	.110	42.55	41.60				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.15 m Rd= 3.15 m

Barra 54 l= 3.35 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	7807.14	.108	41.68	40.78	1113.27	1.20	.023	25.0
"	-8419.23	.117	45.21	44.08				
3.35	4647.55	.064	24.18	23.96	1113.27	1.20	.023	25.0
"	-4689.78	.065	24.40	24.19				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.35 m Rd= 3.35 m

Barra 55 l= 3.35 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 2.79 2.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	5479.35	.076	28.69	28.36	-1069.81	1.15	.020	25.0
"	-5413.06	.075	28.32	28.01				
3.35	1895.49	.026	9.65	9.63	-1069.81	1.15	.020	25.0
"	-2049.80	.028	10.45	10.42				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.35 m Rd= 3.35 m

Barra 56 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: .72 2.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2722.96	.038	13.96	13.90	-576.12	.62	.013	30.0
"	-2797.85	.039	14.35	14.29				
2.90	1052.22	.015	5.31	5.31	-576.12	.62	.013	30.0
"	-1282.49	.018	6.49	6.48				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 11

Barra 57 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 1.82 2.42 .60 1.63 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1769.96	.025	9.00	8.98	-1086.34	1.17	.021	25.0
"	-1901.07	.026	9.68	9.65				
2.90	1119.49	.016	5.66	5.65	-1086.34	1.17	.021	25.0
"	-1380.42	.019	6.99	6.98				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

Barra 58 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: .93 1.30 1.10 1.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1091.04	.015	5.51	5.51	-990.97	1.07	.016	25.0
"	-1241.13	.017	6.28	6.27				
2.90	1521.32	.021	7.72	7.71	-990.97	1.07	.016	25.0
"	-1782.77	.025	9.07	9.05				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 2.90 m Rd= 2.90 m

Barra 59 l= 2.90 m
 Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	887.43	.012	4.47	4.47	-300.45	.32	.007	30.0
"	-1030.16	.014	5.20	5.19				
2.90	1657.04	.023	8.42	8.40	-300.45	.32	.007	30.0
"	-1901.47	.026	9.68	9.66				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 60 l= 2.90 m

Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	966.25	.013	4.87	4.87	-175.06	.19	.004	30.0
"	-1082.63	.015	5.47	5.46				
2.90	1395.80	.019	7.07	7.06	-175.06	.19	.004	30.0
"	-1590.31	.022	8.07	8.06				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p9 - 12

Barra 61 l= 2.90 m
Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: .02 2.02 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	705.72	.010	3.55	3.55	-146.30	.16	.003	30.0
"	-797.61	.011	4.02	4.01				
2.90	901.55	.012	4.54	4.54	-146.30	.16	.003	30.0
"	-1221.88	.017	6.18	6.17				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s (min)= .016 cm

Barra 62 l= 2.90 m
Seccao: .20 x4.70 m2 (d=4.65 m) Zeros: 2.90 2.90 2.90 2.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1414.71	.020	7.17	7.16	-487.83	.52	.011	30.0
"	-1414.67	.020	7.17	7.16				
2.90	.02	.000	.00	.00	-487.83	.52	.011	30.0
"	-.02	.000	.00	.00				

Amin= 11.16 cm2 Asw/s (min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

p10

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .23 1.67 5.26 6.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-312.85	.143	12.06	11.81	335.58	1.69	.072	25.0
7.55	-549.91	.252	23.57	21.85	-397.84	2.01	.096	25.0
3.41M	274.44	.126	10.45	10.30				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.30 m Rd= 1.95 m

.....
 Barra 2 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .39 2.18 5.07 6.85 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-438.65	.201	17.80	16.95	356.89	1.80	.081	25.0
7.35	-450.32	.206	18.37	17.45	-359.91	1.82	.082	25.0
3.72M	224.76	.103	8.43	8.36				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.52 m Rd= 1.56 m

.....
 Barra 3 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.07 2.08 5.07 7.35 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	13.94	.006	.49	.49	328.98	1.66	.070	25.0
"	-390.49	.179	15.52	14.93				
7.55	-485.22	.222	20.12	18.96	-361.14	1.82	.082	25.0
3.66M	251.92	.115	9.52	9.41				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.32 m Rd= 1.67 m

.....
 Barra 4 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.31 2.49 4.81 6.08 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	38.33	.018	1.37	1.37	340.06	1.72	.074	25.0
"	-494.82	.227	20.62	19.38				
7.35	49.78	.023	1.78	1.78	-335.14	1.69	.072	25.0
"	-497.20	.228	20.74	19.49				
3.78M	211.41	.097	7.89	7.84				

FEUP - SCC

MGE-6A - p10 - 02

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.44 m Rd= 1.38 m

.....
Barra 5 l= 7.55 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.13 2.27 4.94 6.19 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	60.01	.027	2.15	2.15	311.62	1.57	.063	25.0
"	-452.19	.207	18.46	17.52				
7.55	45.06	.021	1.61	1.61	-332.89	1.68	.071	25.0
"	-529.35	.243	22.44	20.92				
3.71M	234.09	.107	8.80	8.72				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.20 m Rd= 1.46 m

.....
Barra 6 l= 7.35 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.63 4.63 6.01 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	115.57	.053	4.21	4.21	312.09	1.58	.063	25.0
"	-549.34	.252	23.54	21.82				
7.35	110.85	.051	4.03	4.03	-318.34	1.61	.066	25.0
"	-570.75	.262	24.75	22.80				
5.46M	201.13	.092	7.49	7.45				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.28 m Rd= 1.35 m

.....
Barra 7 l= 1.40 m
Seccao: 3.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-66.15	.037	9.27	9.18	94.50	.15	.059	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.55 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

.....
Barra 8 l= 7.55 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.17 2.33 4.94 6.23 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ã= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	60.25	.028	2.16	2.16	314.53	1.59	.064	25.0
"	-469.58	.215	19.33	18.28				
7.55	59.44	.027	2.13	2.13	-330.26	1.67	.070	25.0
"	-528.58	.242	22.40	20.88				
3.74M	233.28	.107	8.77	8.69				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.24 m Rd= 1.43 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p10 - 03

Barra 9 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.23 2.63 4.62 5.99 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	124.85	.057	4.56	4.55	310.01	1.57	.063	25.0
"	-549.00	.252	23.52	21.81				
7.35	110.75	.051	4.03	4.03	-320.66	1.62	.067	25.0
"	-579.23	.265	25.24	23.19				
1.77M	204.19	.094	7.61	7.56				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.28 m Rd= 1.40 m

Barra 10 l= 1.40 m
 Seccao: 3.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-66.15	.037	9.27	9.18	94.50	.15	.059	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.55 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

Barra 11 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.20 2.32 4.98 6.26 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	45.90	.021	1.64	1.64	316.71	1.60	.065	25.0
"	-465.53	.213	19.12	18.10				
7.55	55.86	.026	2.00	2.00	-327.92	1.66	.069	25.0
"	-512.56	.235	21.54	20.17				
3.77M	234.03	.107	8.80	8.72				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.26 m Rd= 1.40 m

Barra 12 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.22 2.60 4.64 5.97 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	116.87	.054	4.26	4.26	308.48	1.56	.062	25.0
"	-534.73	.245	22.74	21.16				
7.35	96.30	.044	3.49	3.49	-322.00	1.63	.067	25.0
"	-570.98	.262	24.76	22.82				
1.82M	200.17	.092	7.45	7.41				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.20 m Rd= 1.35 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p10 - 04

Barra 13 l= 1.40 m
Seccao: 3.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-66.15	.037	9.27	9.18	94.50	.15	.059	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.55 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

Barra 14 l= 7.55 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.23 2.29 5.05 6.29 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	23.87	.011	.85	.85	318.64	1.61	.066	25.0
"	-453.35	.208	18.52	17.58				
7.55	42.38	.019	1.51	1.51	-325.54	1.64	.069	25.0
"	-487.82	.224	20.25	19.07				
3.79M	234.54	.107	8.82	8.74				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.29 m Rd= 1.37 m

Barra 15 l= 7.35 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.21 2.55 4.68 5.95 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	96.89	.044	3.51	3.51	307.18	1.55	.061	25.0
"	-509.84	.234	21.40	20.05				
7.35	71.15	.033	2.56	2.56	-322.71	1.63	.067	25.0
"	-550.10	.252	23.59	21.86				
3.51M	196.06	.090	7.29	7.25				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.15 m Rd= 1.34 m

Barra 16 l= 1.40 m
Seccao: 3.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-66.15	.037	9.27	9.18	94.50	.15	.059	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.55 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

Barra 17 l= 7.55 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .04 2.23 5.15 6.31 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-433.97	.199	17.57	16.75	320.61	1.62	.067	25.0
7.55	22.17	.010	.79	.79	-322.87	1.63	.067	25.0
"	-454.84	.208	18.59	17.64				
3.82M	235.85	.108	8.87	8.79				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.31 m Rd= 1.34 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p10 - 05

Barra 18 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.23 2.48 4.74 5.93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	66.64	.031	2.40	2.40	306.55	1.55	.061	25.0
"	-479.08	.220	19.81	18.69				
7.35	39.35	.018	1.40	1.40	-322.47	1.63	.067	25.0
"	-519.87	.238	21.93	20.49				
3.51M	195.60	.090	7.27	7.23				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.14 m Rd= 1.33 m

Barra 19 l= 1.40 m
 Seccao: 3.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-66.15	.037	9.27	9.18	94.50	.15	.059	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.55 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

Barra 20 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .35 2.28 5.25 6.39 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-443.10	.203	18.02	17.14	329.62	1.66	.070	25.0
7.55	19.63	.009	.69	.69	-313.63	1.58	.064	25.0
"	-417.11	.191	16.76	16.04				
3.92M	230.44	.106	8.65	8.58				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.42 m Rd= 1.23 m

Barra 21 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.25 2.42 4.81 5.93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	37.20	.017	1.33	1.33	307.43	1.55	.062	25.0
"	-455.45	.209	18.62	17.67				
7.35	13.12	.006	.46	.46	-321.07	1.62	.067	25.0
"	-489.80	.224	20.36	19.16				
3.53M	194.70	.089	7.24	7.20				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.15 m Rd= 1.32 m

FEUP - SCC

MGE-6A - p10 - 06

Barra 22 l= 1.40 m
 Seccao: 3.70 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-66.15	.037	9.27	9.18	94.50	.15	.059	15.3
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3

Amin= 7.55 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

Barra 23 l= 7.55 m
 Seccao: .30 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: .35 1.32 5.44 6.77 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-343.54	.122	11.48	11.34	413.81	1.84	.083	25.0
7.55	-558.07	.198	19.87	18.97	-417.96	1.86	.085	25.0
2.75M	480.44	.170	16.67	16.14				

Amin= 2.70 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.08 m Rd= 2.13 m

Barra 24 l= 7.35 m
 Seccao: .30 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: .52 2.37 5.65 7.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-540.19	.192	19.11	18.31	373.63	1.66	.070	25.0
7.35	-549.29	.195	19.50	18.65	-500.89	2.23	.113	25.0
4.45M	303.51	.108	10.04	9.96				

Amin= 2.70 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.60 m Rd= 1.75 m

Barra 25 l= 1.40 m
 Seccao: 3.70 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.40 1.40 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-73.50	.025	7.90	7.86	105.00	.13	.051	19.8
1.40	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 9.77 cm2 Asw/s(min)= .296 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - p11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p11

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 4.00 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: .07 .07 2.79 2.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-4.79	.007	.24	.24	70.89	.77	.016	30.0
4.00	-117.23	.166	6.61	6.45	-127.11	1.38	.032	23.0
1.43M	45.97	.065	2.42	2.42				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Rd= .59 m

.....
 Barra 2 l= 6.30 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: 1.23 1.23 5.43 5.43 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-120.71	.171	6.83	6.65	119.98	1.30	.028	23.0
6.30	-79.27	.112	4.29	4.27	-106.82	1.16	.021	23.0
3.33M	79.22	.112	4.29	4.26				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .62 m Rd= .25 m

.....
 Barra 3 l= 4.65 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-74.82	.106	4.03	4.01	51.14	.56	.012	30.0
4.65	-80.27	.114	4.35	4.32	-53.49	.58	.012	30.0
2.27M	-16.70	.024	.86	.86				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 4 l= 6.85 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: 1.16 1.16 6.68 6.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-87.18	.123	4.75	4.71	88.22	.96	.016	23.0
6.85	-10.72	.015	.55	.55	-65.90	.72	.015	30.0
3.92M	85.79	.121	4.67	4.64				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p12

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 2.90 m

Seção: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: 2.90 2.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0
2.90	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 2 l= .80 m

Seção: .20 x4.85 m2 (d=4.80 m) Zeros: .80 .80 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0
.80	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0

Amin= 11.52 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p13

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 4.00 m
 Seccao:5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.68 2.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.17	.000	.02	.02	122.46	.10	.059	19.8
4.00	-241.98	.053	26.45	26.42	-243.54	.20	.118	19.8
1.34M	82.12	.018	8.79	8.73				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....
 Barra 2 l= 6.30 m
 Seccao:5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.01 1.01 5.24 5.24 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-241.73	.053	26.42	26.40	286.00	.23	.139	19.8
6.30	-255.73	.056	28.00	27.98	-290.45	.24	.141	19.8
3.13M	205.25	.045	22.33	22.29				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....
 Barra 3 l= 1.25 m
 Seccao:5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-99.30	.022	10.65	10.59	-158.95	.13	.077	19.8
1.25	-369.48	.082	41.02	41.05	-273.33	.22	.133	19.8

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....
 Barra 4 l= 1.75 m
 Seccao: .20 x1.85 m2 (d=1.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-369.48	.034	4.88	4.87	-273.33	.76	.016	30.0
1.75	-987.91	.091	13.48	13.32	-433.45	1.20	.023	25.0

Amin= 4.32 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Rd= .55 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p13 - 02

Barra 5 l= 1.75 m

Seccao: .20 x1.85 m2 (d=1.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-1161.62	.107	16.01	15.75	523.56	1.45	.036	25.0
1.75	-385.50	.036	5.10	5.09	363.43	1.01	.016	25.0

Amin= 4.32 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 1.54 m

.....

Barra 6 l= 6.75 m

Seccao:5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.26 1.26 6.68 6.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-385.50	.085	42.88	42.92	363.43	.29	.176	19.8
6.75	-16.83	.004	1.78	1.76	-254.19	.21	.123	19.8
3.97M	336.25	.074	37.18	37.20				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p14 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p14

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 4.00 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: .08 .08 2.67 2.67 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-5.23	.007	.27	.26	68.10	.74	.016	30.0
4.00	-128.82	.182	7.37	7.13	-129.90	1.41	.034	23.0
1.38M	41.62	.059	2.18	2.18				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Rd= .65 m

.....
 Barra 2 l= 6.30 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: 1.18 1.18 5.41 5.41 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-134.31	.190	7.74	7.45	138.37	1.50	.039	23.0
6.30	-96.10	.136	5.29	5.22	-126.23	1.37	.032	23.0
3.29M	93.61	.132	5.14	5.08				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .97 m Rd= .68 m

.....
 Barra 3 l= 4.65 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-91.75	.130	5.03	4.98	73.66	.80	.016	30.0
4.65	-138.45	.196	8.02	7.70	-93.74	1.02	.016	23.0
2.05M	-16.40	.023	.84	.84				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 4 l= 6.85 m
 Seccao: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: 1.19 1.19 6.69 6.69 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-149.52	.212	8.80	8.39	147.72	1.61	.044	23.0
6.85	-17.45	.025	.90	.90	-109.16	1.19	.022	23.0
3.94M	141.42	.200	8.23	7.89				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 1.33 m Rd= .30 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p15 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p15

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 5.45 m
 Seção: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: .11 .11 4.05 4.05 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-11.82	.017	.60	.60	112.27	1.22	.024	23.0
5.45	-201.89	.286	12.97	11.83	-182.03	1.98	.063	23.0
2.08M	104.90	.148	5.83	5.73				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .27 m Rd= 1.56 m

.....

Barra 2 l= 5.80 m
 Seção: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: 1.33 1.33 5.68 5.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-204.08	.289	13.17	11.98	189.37	2.06	.067	23.0
5.80	-14.00	.020	.72	.72	-123.83	1.35	.030	23.0
3.51M	127.97	.181	7.31	7.08				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 1.70 m Rd= .48 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p16 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p16

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l = 5.45 m

Seção: 5.00 x .25 m² (d = .22 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	Asl (á = .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
5.45	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin = 13.20 cm² Asw/s(min) = .400 cm

.....

Barra 2 l = 5.80 m

Seção: 5.00 x .25 m² (d = .22 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	Asl (á = .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
5.80	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin = 13.20 cm² Asw/s(min) = .400 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p17 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p17

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 2.45 m

Seção: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.39 1.39 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1.82	.000	.19	.19	62.32	.05	.030	19.8
2.45	-120.11	.027	12.93	12.86	-161.86	.13	.078	19.8
.68M	23.04	.005	2.44	2.41				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....

Barra 2 l= 2.35 m

Seção: .20 x 1.85 m2 (d=1.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-120.11	.011	1.56	1.56	-161.86	.45	.010	30.0
2.35	-753.13	.070	10.15	10.08	-376.88	1.05	.016	25.0

Amin= 4.32 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 3 l= 2.35 m

Seção: .20 x 1.85 m2 (d=1.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-761.72	.070	10.27	10.20	412.13	1.14	.020	25.0
2.35	-45.85	.004	.59	.59	197.11	.55	.012	30.0

Amin= 4.32 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .32 m

.....

Barra 4 l= 4.10 m

Seção: 5.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .25 .25 4.06 4.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-45.85	.010	4.88	4.83	197.11	.16	.096	19.8
4.10	-6.76	.001	.71	.70	-178.04	.14	.086	19.8
2.15M	166.45	.037	18.03	17.97				

Amin= 14.78 cm2 Asw/s(min)= .448 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p18 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p18

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 2.90 m
 Seção: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: 2.90 2.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0
2.90	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 2 l= .80 m
 Seção: .20 x1.80 m2 (d=1.75 m) Zeros: .80 .80 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0
.80	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	30.0

Amin= 4.20 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p19 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p19

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 2.45 m

Seccao: 5.70 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.40 1.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1.82	.000	.19	.19	63.70	.05	.031	19.8
2.45	-121.24	.026	13.05	12.98	-164.15	.13	.080	19.8
.68M	23.63	.005	2.50	2.47				

Amin= 15.05 cm2 Asw/s(min)= .456 cm

.....

Barra 2 l= 2.35 m

Seccao: .20 x 1.85 m2 (d=1.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-121.24	.011	1.58	1.58	-164.15	.46	.010	30.0
2.35	-763.79	.071	10.30	10.23	-382.70	1.06	.016	25.0

Amin= 4.32 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 3 l= 2.35 m

Seccao: .20 x 1.85 m2 (d=1.80 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-772.40	.071	10.42	10.35	418.62	1.16	.021	25.0
2.35	-45.43	.004	.59	.59	200.07	.56	.012	30.0

Amin= 4.32 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .39 m

.....

Barra 4 l= 4.10 m

Seccao: 5.70 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .24 .24 4.06 4.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (ā= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-45.43	.010	4.83	4.78	200.07	.16	.097	19.8
4.10	-6.79	.001	.71	.70	-181.23	.14	.088	19.8
2.15M	169.79	.037	18.39	18.33				

Amin= 15.05 cm2 Asw/s(min)= .456 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - p20 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

ultimopiso

p20

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 5.45 m
 Seção: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: .11 .11 4.05 4.05 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-12.47	.018	.64	.64	118.51	1.29	.027	23.0
5.45	-213.11	.302	14.01	12.61	-192.14	2.09	.068	23.0
2.08M	110.73	.157	6.19	6.07				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= .36 m Rd= 1.65 m

.....

Barra 2 l= 5.80 m
 Seção: .20 x .50 m2 (d= .46 m) Zeros: 1.33 1.33 5.68 5.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-215.42	.305	14.23	12.78	199.89	2.17	.073	23.0
5.80	-14.78	.021	.76	.76	-130.71	1.42	.034	23.0
3.51M	135.08	.191	7.79	7.50				

Amin= 1.10 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 1.79 m Rd= .58 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - muro - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

muro de suporte

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 3.35 m

Seção:1.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 2.11 2.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	22.17	.10	.011	19.8
3.35	-84.54	.105	9.52	9.52	-105.47	.48	.051	19.8
1.17M	15.29	.019	1.64	1.63				

Amin= 2.64 cm² Asw/s(min)= .080 cm

.....

Barra 2 l= 3.15 m

Seção:1.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .60 .60 3.15 3.15 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-84.54	.105	9.52	9.52	161.89	.74	.078	19.8
3.15	.00	.000	.00	.00	-136.96	.62	.066	19.8
1.92M	81.38	.101	9.14	9.15				

Amin= 2.64 cm² Asw/s(min)= .080 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - v13ev20 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

6 piso

Viga V13 e V20

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.15 m
 Seção: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .00 .00 5.21 5.21 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	294.83	1.49	.057	25.0
7.15	-628.42	.288	28.22	25.51	-402.82	2.03	.098	25.0
2.18M	373.23	.171	14.72	14.22				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.04 m Rd= 2.37 m

.....

Barra 2 l= 7.15 m
 Seção: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.81 1.81 7.15 7.15 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-628.42	.288	28.22	25.51	420.06	2.12	.105	25.0
7.15	.00	.000	.00	.00	-355.59	1.80	.080	25.0
5.19M	460.80	.211	18.89	17.90				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.59 m Rd= 1.55 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - fundacao- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto

Maciço de fundacao do muro de suporte

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.05 m

Seccao: .40 x1.00 m2 (d= .95 m) Zeros: .00 .00 5.30 5.30 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	361.71	.95	.032	25.0
7.05	-842.16	.140	22.50	22.01	-600.62	1.58	.085	25.0
2.65M	479.24	.079	12.30	12.25				

Amin= 4.56 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Rd= 1.44 m

.....

Barra 2 l= 7.10 m

Seccao: .40 x1.00 m2 (d= .95 m) Zeros: 1.74 1.74 7.10 7.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (\bar{a} = .20)	Vsd (kN)	ζ (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-842.16	.140	22.50	22.01	603.19	1.59	.086	25.0
7.10	.00	.000	.00	.00	-365.96	.96	.032	25.0
4.42M	490.58	.081	12.61	12.55				

Amin= 4.56 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= 1.46 m

.....

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 1

Direcção X - Estrutura: p1
Direcção Y - Estrutura: p5

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 37 | l = 3.15 | lo = 2.62 | lo/i = 30.2 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 33 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 15.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3163.11	1644.55	1062.94	3141.85	-379.81	-144.28
2	3163.11	1644.55	850.67	3141.85	-379.81	-161.27
3	3109.92	1732.38	956.81	3088.66	-358.07	-152.77
4	3216.31	1556.73	956.81	3195.04	-401.55	-152.77
5	2779.17	1638.70	1223.12	2757.91	-401.96	-165.26
6	2824.18	1638.70	692.43	2802.91	-401.96	-207.74
7	2690.69	1858.26	957.77	2669.43	-347.60	-186.50
8	2912.16	1419.13	957.77	2890.89	-456.32	-186.50
9	1767.46	1091.16	1572.30	1753.28	-272.90	-9.35
10	2261.56	1091.16	-294.83	2247.38	-272.90	-254.31
11	1709.31	2058.66	638.73	1695.14	-12.12	-131.83

1	1933.90	-145.42	-130.06	1914.32	147.23	131.83
2	1933.90	-145.42	-139.48	1914.32	147.23	141.17
3	1914.93	-135.22	-134.77	1895.35	136.67	136.50
4	1952.87	-155.62	-134.77	1933.30	157.80	136.50
5	1717.80	-139.97	-106.73	1698.22	141.77	108.37
6	1717.80	-139.97	-130.28	1698.22	141.77	131.71
7	1670.36	-114.46	-118.51	1650.79	115.36	120.04
8	1765.23	-165.48	-118.51	1745.65	168.18	120.04
9	1097.17	-92.10	1.91	1084.12	93.30	-0.47
10	1216.19	-92.10	-152.69	1203.14	93.30	153.21
11	1013.89	90.20	-75.39	1000.84	-89.82	76.37
12	1429.63	-274.40	-75.39	1416.58	276.42	76.37

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 42 | l = 2.90 | lo = 2.25 | lo/i = 26.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 38 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 16.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1519.58	-151.00	-134.63	1500.00	151.81	135.30
2	1519.58	-151.00	-144.02	1500.00	151.81	144.68
3	1505.50	-142.17	-139.32	1485.93	141.94	139.99
4	1533.66	-159.84	-139.32	1514.08	161.67	139.99
5	1349.29	-145.55	-110.69	1329.72	146.37	111.27
6	1349.29	-145.55	-134.14	1329.72	146.37	134.73
7	1314.10	-123.47	-122.41	1294.52	121.70	123.00
8	1384.49	-167.62	-122.41	1364.92	171.03	123.00
9	861.69	-95.82	-1.74	848.64	96.37	1.86
10	957.30	-95.82	-153.96	944.25	96.37	154.60
11	803.42	65.52	-77.85	790.37	-80.44	78.23
12	1107.80	-257.15	-77.85	1094.75	273.18	78.23

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 43 | l = 2.90 | lo = 2.25 | lo/i = 26.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 39 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 16.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1103.00	-154.57	-137.68	1083.42	154.65	138.63
2	1103.00	-154.57	-146.62	1083.42	154.65	147.65
3	1093.35	-146.89	-142.15	1073.77	145.71	143.14
4	1112.65	-162.25	-142.15	1093.07	163.58	143.14
5	978.52	-149.14	-113.65	958.94	149.28	114.45
6	978.52	-149.14	-136.01	958.94	149.28	136.98
7	954.40	-129.94	-124.83	934.82	126.94	125.71
8	1002.64	-168.34	-124.83	983.07	171.62	125.71
9	624.68	-98.22	-8.12	611.63	98.33	7.80
10	698.82	-98.22	-150.62	685.77	98.33	152.07
11	591.75	41.30	-79.37	578.70	-63.83	79.94
12	791.28	-237.74	-79.37	778.23	260.49	79.94

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 44 | l = 2.90 | lo = 2.25 | lo/i = 26.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 40 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 16.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	684.79	-157.74	-137.06	665.22	163.73	133.45
2	684.79	-157.74	-145.45	665.22	163.73	141.89
3	679.02	-151.31	-141.25	659.45	156.44	137.67
4	690.56	-164.18	-141.25	670.98	171.03	137.67
5	606.10	-152.26	-113.40	586.53	157.48	110.09
6	606.10	-152.26	-134.38	586.53	157.48	131.18
7	594.17	-136.17	-123.89	574.59	139.24	120.63
8	620.52	-168.36	-123.89	600.95	175.72	120.63

9	386.58	-100.29	-13.94	373.53	103.60	10.94
10	443.05	-100.29	-143.53	430.00	103.60	142.33
11	379.43	14.35	-78.73	366.38	-33.88	76.64
12	483.49	-214.94	-78.73	470.44	241.07	76.64

PISO 8 - 9 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 45 | l = 2.90 | lo = 2.20 | lo/i = 25.3 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 41 | l = 2.90 | lo = 2.70 | lo/i = 15.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	290.50	-144.78	-159.41	270.93	122.59	187.88
2	293.67	-144.78	-167.84	274.10	122.59	197.24
3	292.09	-138.13	-163.63	272.51	113.41	192.56
4	292.09	-151.43	-163.63	272.51	131.77	192.56
5	255.30	-141.25	-133.53	235.72	124.10	158.35
6	263.23	-141.25	-154.59	243.65	124.10	181.74
7	259.26	-124.63	-144.06	239.69	101.15	170.05
8	259.26	-157.88	-144.06	239.69	147.05	170.05
9	148.63	-93.38	-30.24	135.58	83.07	39.72
10	188.78	-93.38	-153.14	175.73	83.07	177.00
11	165.55	8.33	-91.69	152.50	-66.62	108.36
12	185.15	-195.10	-91.69	172.10	232.76	108.36

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 2

Direcção X - Estrutura: p1
Direcção Y - Estrutura: p6

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.65, by = 1.60

Dir. X: Barra 46 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 14.3 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 33 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 5.8 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	6022.80	1308.42	3292.77	5899.95	300.65	-467.92
2	6055.01	1308.42	2441.89	5932.16	300.65	-799.90
3	6038.91	1420.76	2867.33	5916.06	345.08	-633.91
4	6038.91	1196.07	2867.33	5916.06	256.22	-633.91
5	5292.35	1254.70	3977.98	5169.50	197.04	-166.39
6	5372.89	1254.70	1850.78	5250.04	197.04	-996.33
7	5332.62	1535.56	2914.38	5209.77	308.10	-581.36
8	5332.62	973.84	2914.38	5209.77	85.97	-581.36
9	3296.32	824.53	5776.02	3214.42	108.33	1280.93
10	3582.25	824.53	-1869.26	3500.35	108.33	-2032.72
11	3398.13	1585.10	1953.38	3316.23	470.56	-375.89

1	3437.18	-177.29	113.23	3412.44	178.07	-118.14
2	3437.18	-177.29	87.01	3412.44	178.07	-93.02
3	3419.39	-168.78	100.12	3394.65	169.45	-105.58
4	3454.97	-185.79	100.12	3430.23	186.69	-105.58
5	2987.79	-166.96	122.92	2963.05	167.90	-126.15
6	2987.79	-166.96	57.36	2963.05	167.90	-63.35
7	2943.32	-145.69	90.14	2918.58	146.35	-94.75
8	3032.27	-188.22	90.14	3007.53	189.45	-94.75
9	1892.00	-109.01	270.89	1875.50	109.67	-267.48
10	1892.00	-109.01	-155.15	1875.50	109.67	145.96
11	1770.26	-1.63	57.87	1753.77	2.17	-60.76
12	2114.92	-216.38	57.87	2098.43	217.17	-60.76

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.65, by = 0.35

Dir. X: Barra 51 | l = 2.90 | lo = 2.65 | lo/i = 14.1 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 38 | l = 2.90 | lo = 2.43 | lo/i = 24.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2793.76	-181.04	121.09	2769.01	179.98	-124.08
2	2793.76	-181.04	95.94	2769.01	179.98	-98.60
3	2780.36	-173.14	108.51	2755.62	171.83	-111.34
4	2807.15	-188.95	108.51	2782.41	188.13	-111.34
5	2434.43	-170.99	129.16	2409.69	170.13	-131.89
6	2434.43	-170.99	66.28	2409.69	170.13	-68.19
7	2400.95	-151.22	97.72	2376.21	149.75	-100.04
8	2467.90	-190.75	97.72	2443.16	190.51	-100.04
9	1543.10	-111.76	265.68	1526.61	111.23	-272.19
10	1543.10	-111.76	-140.19	1526.61	111.23	143.82
11	1376.27	-10.55	62.75	1359.78	7.41	-64.18
12	1711.36	-212.96	62.75	1694.87	215.06	-64.18

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.65, by = 0.35

Dir. X: Barra 52 | l = 2.90 | lo = 2.65 | lo/i = 14.1 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 39 | l = 2.90 | lo = 2.43 | lo/i = 24.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2149.40	-182.81	124.99	2124.66	183.99	-129.33
2	2149.40	-182.81	101.17	2124.66	183.99	-104.53
3	2140.08	-175.66	113.08	2115.34	176.52	-116.93
4	2158.72	-189.96	113.08	2133.98	191.46	-116.93
5	1879.93	-173.07	131.65	1855.19	174.37	-136.20
6	1879.93	-173.07	72.09	1855.19	174.37	-74.18
7	1856.63	-155.21	101.87	1831.89	155.69	-105.19
8	1903.23	-190.94	101.87	1878.49	193.04	-105.19
9	1193.40	-113.22	253.58	1176.91	114.11	-267.07
10	1193.40	-113.22	-122.73	1176.91	114.11	132.04
11	1076.72	-21.63	65.42	1060.22	18.32	-67.52
12	1310.09	-204.81	65.42	1293.60	209.90	-67.52

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.65, by = 0.35

Dir. X: Barra 53 | l = 2.90 | lo = 2.65 | lo/i = 14.1 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 40 | l = 2.90 | lo = 2.43 | lo/i = 24.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1505.35	-176.37	124.75	1480.61	164.23	-114.28
2	1505.35	-176.37	102.68	1480.61	164.23	-91.73
3	1499.70	-170.07	113.71	1474.96	157.79	-103.00
4	1511.00	-182.66	113.71	1486.26	170.68	-103.00
5	1325.59	-166.93	130.01	1300.85	155.05	-120.68
6	1325.59	-166.93	74.84	1300.85	155.05	-64.30
7	1311.46	-151.19	102.42	1286.72	138.94	-92.49
8	1339.72	-182.68	102.42	1314.98	171.17	-92.49

Seccao: bx = 0.65, by = 0.35

Dir. Y: Barra	41	1 = 2.90	1o = 2.30	1o/i = 22.8	Nos fixos
---------------	----	----------	-----------	-------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 3

Direcção X - Estrutura: p1
Direcção Y - Estrutura: p7

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra 55 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 30.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 44 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 6.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	4315.74	550.37	2453.97	4262.58	-1.39	-987.57
2	4339.65	550.37	1904.98	4286.50	-1.39	-1180.16
3	4327.70	629.27	2179.47	4274.54	15.64	-1083.86
4	4327.70	471.46	2179.47	4274.54	-18.41	-1083.86
5	3860.82	540.88	2907.72	3807.66	-30.29	-779.82
6	3920.60	540.88	1535.25	3867.44	-30.29	-1261.30
7	3890.71	738.13	2221.49	3837.55	12.27	-1020.56
8	3890.71	343.62	2221.49	3837.55	-72.86	-1020.56
9	2381.73	358.47	3915.76	2346.29	-26.62	342.19
10	2611.67	358.47	-935.11	2576.23	-26.62	-1674.81
11	2496.70	957.60	1490.33	2461.26	169.36	-666.31

Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra	56	1 = 3.35	lo = 2.35	lo/i = 27.1	Nos fixos
Dir. Y: Barra	45	1 = 3.35	lo = 3.35	lo/i = 7.7	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3948.96	-135.95	-48.82	3892.43	127.34	-861.34
2	3963.28	-135.95	-487.11	3906.75	127.34	-584.87
3	3956.12	-99.36	-267.96	3899.59	154.51	-723.10
4	3956.12	-172.53	-267.96	3899.59	100.18	-723.10
5	3561.96	-130.94	301.49	3505.42	105.76	-1014.48
6	3597.77	-130.94	-794.23	3541.24	105.76	-323.31
7	3579.86	-39.48	-246.37	3523.33	173.68	-668.90
8	3579.86	-222.40	-246.37	3523.33	37.85	-668.90
9	2229.46	-86.18	1975.08	2191.77	65.71	-1711.92
10	2376.46	-86.18	-2293.98	2338.77	65.71	844.15
11	2302.96	267.14	-159.45	2265.27	437.02	-433.89
12	2588.84	-439.50	-159.45	2551.15	-305.59	-433.89

Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra	57	1 = 3.35	lo = 2.46	lo/i = 28.4	Nos fixos
Dir. Y: Barra	46	1 = 3.35	lo = 3.35	lo/i = 7.7	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	3575.07	-2.56	24.02	3518.54	108.88	-41.41
2	3581.50	-2.56	5.32	3524.97	108.88	-25.72
3	3578.29	58.72	14.67	3521.75	97.30	-33.57
4	3578.29	-63.83	14.67	3521.75	120.45	-33.57
5	3233.05	-2.14	35.81	3176.52	93.91	-47.92
6	3249.13	-2.14	-10.95	3192.60	93.91	-8.71
7	3241.09	151.04	12.43	3184.56	64.97	-28.32
8	3241.09	-155.32	12.43	3184.56	122.85	-28.32
9	2031.11	-1.34	167.09	1993.42	59.28	-148.06
10	2140.48	-1.34	-151.51	2102.79	59.28	112.64
11	2085.79	632.34	7.79	2048.11	-5.97	-17.71
12	2323.28	-635.01	7.79	2285.59	124.53	-17.71

Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra	58	1 = 2.90	lo = 2.23	lo/i = 25.8	Nos fixos
Dir. Y: Barra	47	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 6.7	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3065.97	-11.57	58.69	3017.04	105.25	-55.82
2	3071.30	-11.57	36.97	3022.36	105.25	-35.09
3	3068.64	20.63	47.83	3019.70	83.28	-45.45
4	3068.64	-43.76	47.83	3019.70	127.22	-45.45
5	2772.10	-13.85	67.29	2723.17	92.48	-63.66
6	2785.41	-13.85	13.00	2736.47	92.48	-11.84
7	2778.76	66.64	40.15	2729.82	37.55	-37.75
8	2778.76	-94.33	40.15	2729.82	147.41	-37.75
9	1743.31	-9.74	205.75	1710.69	58.82	-196.46
10	1832.86	-9.74	-155.64	1800.23	58.82	149.56
11	1788.09	327.45	25.06	1755.46	-101.72	-23.45
12	2009.71	-346.92	25.06	1977.09	219.35	-23.45

Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra	59	1 = 2.90	lo = 2.24	lo/i = 25.9	Nos fixos
Dir. Y: Barra	48	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 6.7	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
-------	--------	----------------------	----------------------	--------	----------------------	----------------------

1	2532.69	-19.88	55.11	2483.75	100.12	-55.52
2	2536.46	-19.88	32.57	2487.53	100.12	-33.24
3	2534.58	2.97	43.84	2485.64	72.73	-44.38
4	2534.58	-42.73	43.84	2485.64	127.51	-44.38
5	2290.08	-20.57	64.32	2241.14	88.99	-64.20
6	2299.53	-20.57	7.97	2250.59	88.99	-8.50
7	2294.80	36.55	36.15	2245.87	20.52	-36.35
8	2294.80	-77.70	36.15	2245.87	157.46	-36.35
9	1445.07	-13.87	206.70	1412.44	56.86	-205.28
10	1508.11	-13.87	-161.92	1475.48	56.86	160.38
11	1476.59	245.78	22.39	1443.96	-168.18	-22.45
12	1686.89	-273.52	22.39	1654.27	281.89	-22.45

PISO 5 - 6 Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra 60 | l = 2.90 | lo = 2.24 | lo/i = 25.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 49 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 6.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1980.94	-25.59	55.02	1932.00	93.46	-55.65
2	1983.34	-25.59	32.68	1934.41	93.46	-33.30
3	1982.14	-9.89	43.85	1933.20	64.50	-44.48
4	1982.14	-41.29	43.85	1933.20	122.42	-44.48
5	1791.05	-25.37	63.67	1742.12	83.89	-64.03
6	1797.07	-25.37	7.81	1748.13	83.89	-8.14
7	1794.06	13.88	35.74	1745.12	11.48	-36.08
8	1794.06	-64.61	35.74	1745.12	156.29	-36.08
9	1134.41	-16.86	202.74	1101.78	53.80	-203.65
10	1174.08	-16.86	-158.69	1141.46	53.80	159.27
11	1154.25	180.16	22.02	1121.62	-204.83	-22.19
12	1363.02	-213.88	22.02	1330.40	312.42	-22.19

PISO 6 - 7 Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra 61 | l = 2.90 | lo = 2.24 | lo/i = 25.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 50 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 6.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1414.67	-32.58	54.35	1365.73	82.98	-54.59
2	1415.89	-32.58	33.07	1366.95	82.98	-33.12
3	1415.28	-21.94	43.71	1366.34	55.16	-43.85
4	1415.28	-43.21	43.71	1366.34	110.80	-43.85
5	1278.62	-31.32	61.89	1229.68	75.03	-62.09
6	1281.67	-31.32	8.68	1232.73	75.03	-8.39
7	1280.15	-4.73	35.29	1231.21	5.48	-35.24
8	1280.15	-57.91	35.29	1231.21	144.58	-35.24
9	813.49	-20.60	190.63	780.86	48.25	-193.03
10	833.31	-20.60	-147.32	800.69	48.25	149.88
11	823.40	124.33	21.65	790.78	-215.16	-21.58
12	1047.01	-165.53	21.65	1014.39	311.66	-21.58

PISO 7 - 8 Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. X: Barra 62 | l = 2.90 | lo = 2.24 | lo/i = 25.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 51 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 6.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	838.95	-43.66	56.83	790.01	101.16	-61.53
2	839.18	-43.66	36.95	790.24	101.16	-41.54
3	839.07	-36.02	46.89	790.13	76.93	-51.53
4	839.07	-51.31	46.89	790.13	125.39	-51.53
5	757.40	-41.07	62.84	708.46	93.05	-67.18
6	757.98	-41.07	13.14	709.04	93.05	-17.23
7	757.69	-21.95	37.99	708.75	32.47	-42.20
8	757.69	-60.18	37.99	708.75	153.63	-42.20

Seccao: bx = 0.30, by = 1.50

Dir. Y: Barra	52	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 6.7	Nos fixos
---------------	----	----------	-----------	------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 4

Direcção X - Estrutura: p1
Direcção Y - Estrutura: p9

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.50, by = 0.30

Dir. X: Barra 64 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 18.6 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 44 | l = 3.15 | lo = 2.27 | lo/i = 26.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3396.09	1.09	2639.35	3378.37	14.80	-561.15
2	3339.21	1.09	2020.36	3321.49	14.80	-766.72
3	3367.65	4.58	2329.85	3349.93	11.15	-663.93
4	3367.65	-2.40	2329.85	3349.93	18.45	-663.93
5	3139.30	3.57	3131.67	3121.58	9.49	-383.16
6	2997.10	3.57	1584.20	2979.38	9.49	-897.09
7	3068.20	12.30	2357.94	3050.48	0.36	-640.12
8	3068.20	-5.15	2357.94	3050.48	18.62	-640.12
9	2290.01	2.93	4337.06	2278.20	5.15	635.92
10	1667.83	2.93	-1180.66	1656.02	5.15	-1478.84
11	1978.92	31.71	1578.20	1967.11	-24.96	-421.46

1	1535.76	-23.15	-77.02	1519.45	23.27	79.79
2	1517.65	-23.15	-96.63	1501.34	23.27	99.12
3	1526.71	-13.44	-86.82	1510.40	13.67	89.45
4	1526.71	-32.86	-86.82	1510.40	32.87	89.45
5	1443.63	-21.11	-54.82	1427.31	21.24	57.71
6	1398.36	-21.11	-103.85	1382.04	21.24	106.04
7	1420.99	3.17	-79.33	1404.68	-2.76	81.88
8	1420.99	-45.39	-79.33	1404.68	45.23	81.88
9	1065.57	-13.62	109.53	1054.70	13.71	-106.16
10	782.10	-13.62	-211.97	771.22	13.71	211.97
11	923.84	75.39	-51.22	912.96	-74.31	52.90
12	1047.78	-102.63	-51.22	1036.90	101.73	52.90

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.50, by = 0.30

Dir. X: Barra 69 | l = 2.90 | lo = 2.23 | lo/i = 15.5 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 49 | l = 2.90 | lo = 2.17 | lo/i = 25.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdv(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdv(s)
1	1138.21	-22.67	-84.46	1121.89	22.86	85.67
2	1124.64	-22.67	-103.82	1108.33	22.86	105.05
3	1131.42	-13.62	-94.14	1115.11	13.93	95.36
4	1131.42	-31.73	-94.14	1115.11	31.79	95.36
5	1071.36	-20.85	-61.86	1055.05	21.04	63.07
6	1037.45	-20.85	-110.26	1021.13	21.04	111.52
7	1054.41	1.78	-86.06	1038.09	-1.29	87.30
8	1054.41	-43.49	-86.06	1038.09	43.36	87.30
9	790.54	-13.50	101.42	779.66	13.62	-101.33
10	581.10	-13.50	-212.58	570.23	13.62	214.14
11	685.82	70.62	-55.58	674.95	-69.41	56.41
12	833.26	-97.62	-55.58	822.38	96.64	56.41

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.50, by = 0.30

Dir. X: Barra 70 | l = 2.90 | lo = 2.23 | lo/i = 15.5 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 50 | l = 2.90 | lo = 2.17 | lo/i = 25.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdv(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdv(s)
1	750.47	-22.46	-88.79	734.16	22.71	88.91
2	741.20	-22.46	-107.22	724.89	22.71	107.52
3	745.83	-14.32	-98.00	729.52	14.67	98.21
4	745.83	-30.61	-98.00	729.52	30.75	98.21
5	708.49	-20.79	-66.59	692.18	21.03	66.65
6	685.32	-20.79	-112.68	669.01	21.03	113.17
7	696.91	-0.43	-89.64	680.60	0.92	89.91
8	696.91	-41.16	-89.64	680.60	41.14	89.91
9	523.86	-13.49	88.81	512.98	13.65	-90.87
10	383.61	-13.49	-204.60	372.73	13.65	207.06
11	453.73	63.23	-57.90	442.86	-62.16	58.09
12	625.65	-90.21	-57.90	614.77	89.46	58.09

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.50, by = 0.30

Dir. X: Barra 71 | l = 2.90 | lo = 2.23 | lo/i = 15.5 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 51 | l = 2.90 | lo = 2.17 | lo/i = 25.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdv(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdv(s)
1	437.97	-22.41	-94.03	421.66	22.60	96.59
2	437.97	-22.41	-111.28	421.66	22.60	113.98
3	421.41	-15.27	-102.65	405.10	15.61	105.29
4	454.52	-29.56	-102.65	438.21	29.58	105.29
5	406.93	-20.79	-72.38	390.62	20.90	74.70
6	406.93	-20.79	-115.50	390.62	20.90	118.16
7	365.54	-2.93	-93.94	349.23	3.44	96.43
8	448.32	-38.65	-93.94	432.01	38.36	96.43

9	264.48	-13.50	72.39	253.60	13.56	-73.24
10	264.39	-13.50	-193.77	253.52	13.56	197.88
11	225.33	54.54	-60.69	214.46	-53.09	62.32
12	426.79	-81.53	-60.69	415.92	80.21	62.32

PISO 8 - 9 Seccao: bx = 0.50, by = 0.30

Dir. X: Barra 72 | l = 2.90 | lo = 2.18 | lo/i = 15.1 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 52 | l = 2.90 | lo = 2.12 | lo/i = 24.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	241.39	-23.97	-91.09	225.08	25.82	70.98
2	241.39	-23.97	-108.26	225.08	25.82	89.96
3	232.86	-16.93	-99.67	216.55	17.85	80.47
4	249.92	-31.01	-99.67	233.61	33.79	80.47
5	227.42	-22.88	-69.67	211.10	25.35	49.81
6	227.42	-22.88	-112.60	211.10	25.35	97.26
7	206.09	-5.27	-91.13	189.78	5.43	73.53
8	248.75	-40.48	-91.13	232.43	45.28	73.53
9	148.51	-15.01	66.05	137.63	16.80	-91.55
10	148.51	-15.01	-183.76	137.63	16.80	186.51
11	63.10	52.78	-58.86	52.22	-60.73	47.48
12	233.91	-82.79	-58.86	223.04	94.33	47.48

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 5

Direcção X - Estrutura: p1
Direcção Y - Estrutura: p10

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 0.50

Dir. X: Barra 73 | l = 3.15 | lo = 2.58 | lo/i = 29.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 26 | l = 3.15 | lo = 2.47 | lo/i = 17.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3100.41	-39.69	1013.10	3082.69	112.66	-509.86
2	3100.41	-39.69	812.24	3082.69	112.66	-524.42
3	3057.43	-31.40	912.67	3039.71	108.53	-517.14
4	3143.39	-47.98	912.67	3125.67	116.80	-517.14
5	2855.81	-28.99	1173.04	2838.09	92.40	-477.46
6	2855.81	-28.99	670.88	2838.09	92.40	-513.86
7	2748.36	-8.27	921.96	2730.64	82.07	-495.66
8	2963.26	-49.71	921.96	2945.54	102.74	-495.66
9	1849.52	-16.94	1495.49	1837.70	57.10	-214.19
10	1849.52	-16.94	-262.08	1837.70	57.10	-437.14
11	1320.12	54.89	616.70	1308.31	20.95	-325.67

1	1758.05	-170.56	83.70	1741.73	169.92	-85.08
2	1758.05	-170.56	75.63	1741.73	169.92	-77.07
3	1735.14	-161.02	79.67	1718.83	160.40	-81.08
4	1780.96	-180.09	79.67	1764.64	179.43	-81.08
5	1641.42	-159.53	84.18	1625.11	158.77	-85.39
6	1641.42	-159.53	64.01	1625.11	158.77	-65.38
7	1584.15	-135.70	74.10	1567.84	134.98	-75.39
8	1698.70	-183.36	74.10	1682.38	182.56	-75.39
9	1068.37	-103.90	114.24	1057.49	103.37	-114.76
10	1068.37	-103.90	-17.92	1057.49	103.37	16.76
11	773.86	27.38	48.16	762.99	-29.34	-49.00
12	1362.87	-235.18	48.16	1351.99	236.08	-49.00

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.30, by = 0.50

Dir. X: Barra 78 | l = 2.90 | lo = 2.21 | lo/i = 25.5 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 31 | l = 2.90 | lo = 2.58 | lo/i = 17.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1430.24	-174.46	86.62	1413.93	173.61	-87.40
2	1430.24	-174.46	78.56	1413.93	173.61	-79.31
3	1412.55	-165.32	82.59	1396.24	164.32	-83.36
4	1447.93	-183.60	82.59	1431.62	182.90	-83.36
5	1335.96	-163.37	86.98	1319.65	162.45	-87.71
6	1335.96	-163.37	66.82	1319.65	162.45	-67.49
7	1291.73	-140.52	76.90	1275.42	139.22	-77.60
8	1380.19	-186.21	76.90	1363.88	185.67	-77.60
9	869.69	-106.45	115.36	858.81	105.82	-116.19
10	869.69	-106.45	-15.36	858.81	105.82	15.28
11	646.48	16.83	50.00	635.60	-21.33	-50.45
12	1092.90	-229.72	50.00	1082.02	232.97	-50.45

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.30, by = 0.50

Dir. X: Barra 79 | l = 2.90 | lo = 2.21 | lo/i = 25.5 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 32 | l = 2.90 | lo = 2.58 | lo/i = 17.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1100.28	-178.36	87.76	1083.96	177.96	-88.04
2	1100.28	-178.36	80.00	1083.96	177.96	-80.22
3	1087.57	-169.81	83.88	1071.26	169.10	-84.13
4	1112.98	-186.92	83.88	1096.67	186.83	-84.13
5	1028.38	-167.13	87.87	1012.07	166.68	-88.19
6	1028.38	-167.13	68.48	1012.07	166.68	-68.62
7	996.62	-145.74	78.17	980.31	144.51	-78.40
8	1060.13	-188.51	78.17	1043.82	188.84	-78.40
9	669.61	-108.92	112.58	658.73	108.61	-113.58
10	669.61	-108.92	-10.88	658.73	108.61	11.59
11	513.02	2.69	50.85	502.15	-9.31	-51.00
12	826.20	-220.53	50.85	815.32	226.53	-51.00

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.30, by = 0.50

Dir. X: Barra 80 | l = 2.90 | lo = 2.21 | lo/i = 25.5 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 33 | l = 2.90 | lo = 2.58 | lo/i = 17.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	767.99	-181.47	89.60	751.68	165.62	-92.76
2	767.99	-181.47	82.28	751.68	165.62	-85.41
3	759.93	-173.74	85.94	743.62	157.89	-89.08
4	776.05	-189.19	85.94	759.74	173.34	-89.08
5	718.56	-170.10	89.26	702.25	155.04	-92.17
6	718.56	-170.10	70.97	702.25	155.04	-73.78
7	698.41	-150.79	80.11	682.10	135.74	-82.97
8	738.72	-189.41	80.11	722.40	174.35	-82.97

9	468.06	-110.88	108.66	457.18	101.01	-111.29
10	468.06	-110.88	-4.43	457.18	101.01	3.37
11	371.44	-14.23	52.12	360.56	0.85	-53.96
12	564.68	-207.52	52.12	553.80	201.17	-53.96

PISO 8 - 9 Seccao: bx = 0.30, by = 0.50

Dir. X: Barra 81 | l = 2.90 | lo = 2.16 | lo/i = 25.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 34 | l = 2.90 | lo = 2.40 | lo/i = 16.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	426.59	-234.40	69.17	410.28	332.01	-44.94
2	426.59	-234.40	61.83	410.28	332.01	-36.86
3	423.06	-225.85	65.50	406.74	320.47	-40.90
4	430.12	-242.96	65.50	413.81	343.54	-40.90
5	400.09	-220.26	70.80	383.78	313.03	-49.43
6	400.09	-220.26	52.44	383.78	313.03	-29.25
7	391.26	-198.86	61.62	374.94	284.19	-39.34
8	408.92	-241.65	61.62	392.61	341.86	-39.34
9	260.84	-143.69	94.00	249.96	204.47	-85.32
10	260.84	-143.69	-13.55	249.96	204.47	33.56
11	219.41	-45.38	40.22	208.54	69.11	-25.88
12	302.26	-242.00	40.22	291.39	339.82	-25.88

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 6

Direcção X - Estrutura: p3
Direcção Y - Estrutura: p5

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 55 | l = 3.15 | lo = 2.30 | lo/i = 26.6 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 42 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 15.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	5463.87	5476.20	-44.14	5442.61	-472.57	103.37
2	5463.87	5476.20	-46.05	5442.61	-472.57	104.92
3	5462.55	5874.91	-45.09	5441.29	-262.94	104.15
4	5465.19	5077.49	-45.09	5443.93	-682.20	104.15
5	4942.19	5484.12	-33.90	4920.92	-459.56	82.98
6	4942.19	5484.12	-38.67	4920.92	-459.56	86.87
7	4938.88	6480.89	-36.28	4917.62	64.53	84.92
8	4945.49	4487.35	-36.28	4924.23	-983.64	84.92
9	3178.86	3657.84	-36.17	3164.69	-303.48	63.80
10	3178.86	3657.84	-8.30	3164.69	-303.48	40.89
11	3160.63	8089.74	-22.23	3146.45	2085.44	52.35

1	2763.81	10.82	-101.42	2744.23	-11.63	102.01
2	2763.81	10.82	-111.84	2744.23	-11.63	112.41
3	2763.13	29.16	-106.63	2743.55	-30.31	107.21
4	2764.49	-7.52	-106.63	2744.92	7.06	107.21
5	2550.65	10.16	-83.13	2531.07	-10.95	83.73
6	2550.65	10.16	-109.20	2531.07	-10.95	109.74
7	2548.95	56.00	-96.17	2529.37	-57.66	96.74
8	2552.35	-35.69	-96.17	2532.78	35.76	96.74
9	1653.06	6.63	-127.57	1640.01	-7.15	127.49
10	1653.06	6.63	4.00	1640.01	-7.15	-3.16
11	1640.99	330.73	-61.79	1627.94	-333.19	62.16
12	1665.14	-317.47	-61.79	1652.09	318.89	62.16

PISO 5 - 6 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 60 | l = 2.90 | lo = 2.23 | lo/i = 25.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 47 | l = 2.90 | lo = 2.50 | lo/i = 14.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2139.38	10.40	-101.16	2119.80	-10.90	101.35
2	2139.38	10.40	-111.25	2119.80	-10.90	111.48
3	2138.90	27.05	-106.20	2119.32	-28.26	106.42
4	2139.86	-6.25	-106.20	2120.28	6.45	106.42
5	1974.45	9.73	-83.20	1954.88	-10.23	83.36
6	1974.45	9.73	-108.43	1954.88	-10.23	108.68
7	1973.25	51.35	-95.82	1953.68	-53.62	96.02
8	1975.66	-31.90	-95.82	1956.08	33.17	96.02
9	1279.65	6.34	-127.50	1266.60	-6.67	127.56
10	1279.65	6.34	4.36	1266.60	-6.67	-4.16
11	1271.13	307.10	-61.57	1258.08	-317.82	61.70
12	1288.18	-294.43	-61.57	1275.13	304.49	61.70

PISO 6 - 7 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 61 | l = 2.90 | lo = 2.23 | lo/i = 25.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 48 | l = 2.90 | lo = 2.50 | lo/i = 14.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1519.20	9.98	-102.25	1499.62	-10.31	102.83
2	1519.20	9.98	-111.64	1499.62	-10.31	112.29
3	1518.89	24.59	-106.95	1499.31	-25.84	107.56
4	1519.51	-4.64	-106.95	1499.93	5.22	107.56
5	1402.54	9.31	-84.76	1382.96	-9.64	85.27
6	1402.54	9.31	-108.24	1382.96	-9.64	108.93
7	1401.76	45.84	-96.50	1382.19	-48.46	97.10
8	1403.32	-27.23	-96.50	1383.74	29.18	97.10
9	909.10	6.06	-125.44	896.05	-6.28	126.01
10	909.10	6.06	1.41	896.05	-6.28	-1.19
11	903.67	270.66	-62.01	890.62	-287.55	62.41
12	914.54	-258.55	-62.01	901.49	275.00	62.41

PISO 7 - 8 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 62 | l = 2.90 | lo = 2.23 | lo/i = 25.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 49 | l = 2.90 | lo = 2.50 | lo/i = 14.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	902.09	9.82	-100.23	882.51	-10.19	96.49
2	902.09	9.82	-108.82	882.51	-10.19	105.14
3	901.92	22.28	-104.52	882.34	-23.18	100.81
4	902.26	-2.63	-104.52	882.69	2.80	100.81
5	833.72	9.15	-83.42	814.15	-9.49	79.80
6	833.72	9.15	-104.88	814.15	-9.49	101.41
7	833.29	40.28	-94.15	813.72	-41.97	90.61
8	834.16	-21.99	-94.15	814.58	22.99	90.61

Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. Y: Barra	50	1 = 2.90	10 = 2.38	10/i = 13.8	Nos fixos
---------------	----	----------	-----------	-------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 7

Direcção X - Estrutura: p3
Direcção Y - Estrutura: p6

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.95, by = 0.40

Dir. X: Barra 64 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 9.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 42 | l = 3.15 | lo = 2.41 | lo/i = 20.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	9589.86	45.22	183.69	9544.97	-14.96	-126.20
2	9589.86	45.22	158.00	9544.97	-14.96	-119.44
3	9586.80	50.12	170.84	9541.91	-18.22	-122.82
4	9592.92	40.32	170.84	9548.03	-11.70	-122.82
5	8559.81	44.35	183.61	8514.92	-17.82	-114.44
6	8559.81	44.35	119.39	8514.92	-17.82	-97.54
7	8552.16	56.59	151.50	8507.27	-25.98	-105.99
8	8567.46	32.10	151.50	8522.57	-9.66	-105.99
9	5477.64	29.37	-77.15	5447.71	-12.51	-95.93
10	5477.64	29.37	270.55	5447.71	-12.51	-37.91
11	5434.74	63.77	96.70	5404.82	-36.41	-66.92

1	5526.57	5.68	285.09	5485.24	-9.63	-274.08
2	5526.57	5.68	249.42	5485.24	-9.63	-239.00
3	5524.39	23.36	267.26	5483.06	-27.55	-256.54
4	5528.75	-12.00	267.26	5487.42	8.29	-256.54
5	5020.59	5.21	284.67	4979.26	-8.74	-273.81
6	5020.59	5.21	195.49	4979.26	-8.74	-186.11
7	5015.14	49.40	240.08	4973.81	-53.54	-229.96
8	5026.04	-38.99	240.08	4984.71	36.06	-229.96
9	3234.62	3.37	-80.88	3207.07	-5.63	64.68
10	3234.62	3.37	388.91	3207.07	-5.63	-359.47
11	3207.11	225.76	154.02	3179.56	-228.81	-147.40
12	3262.13	-219.02	154.02	3234.58	217.55	-147.40

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.95, by = 0.40

Dir. X: Barra 69 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 10.6 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 47 | l = 2.90 | lo = 2.46 | lo/i = 21.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	4571.36	7.88	293.20	4530.03	-9.72	-292.43
2	4571.36	7.88	261.29	4530.03	-9.72	-256.44
3	4569.72	24.26	277.24	4528.39	-26.65	-274.43
4	4572.99	-8.50	277.24	4531.67	7.20	-274.43
5	4162.50	6.97	289.16	4121.17	-8.67	-291.34
6	4162.50	6.97	209.37	4121.17	-8.67	-201.35
7	4158.40	47.91	249.26	4117.08	-50.99	-246.35
8	4166.59	-33.98	249.26	4125.27	33.64	-246.35
9	2684.14	4.44	-59.96	2656.59	-5.55	68.02
10	2684.14	4.44	379.88	2656.59	-5.55	-383.99
11	2663.38	214.48	159.96	2635.83	-221.31	-157.99
12	2704.90	-205.60	159.96	2677.35	210.21	-157.99

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.95, by = 0.40

Dir. X: Barra 70 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 10.6 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 48 | l = 2.90 | lo = 2.46 | lo/i = 21.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3617.59	6.49	296.34	3576.27	-7.69	-307.72
2	3617.59	6.49	267.04	3576.27	-7.69	-271.28
3	3616.44	21.26	281.69	3575.11	-23.18	-289.50
4	3618.74	-8.29	281.69	3577.42	7.80	-289.50
5	3306.25	5.63	289.99	3264.93	-6.70	-305.82
6	3306.25	5.63	216.74	3264.93	-6.70	-214.72
7	3303.37	42.56	253.37	3262.05	-45.43	-260.27
8	3309.13	-31.30	253.37	3267.81	32.03	-260.27
9	2134.98	3.57	-44.50	2107.43	-4.25	70.02
10	2134.98	3.57	369.73	2107.43	-4.25	-404.05
11	2120.44	193.06	162.62	2092.89	-203.06	-167.02
12	2149.52	-185.93	162.62	2121.97	194.57	-167.02

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.95, by = 0.40

Dir. X: Barra 71 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 10.6 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 49 | l = 2.90 | lo = 2.46 | lo/i = 21.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2663.10	8.37	291.55	2621.78	-12.61	-263.38
2	2663.10	8.37	266.48	2621.78	-12.61	-237.13
3	2662.36	21.33	279.01	2621.04	-25.88	-250.25
4	2663.84	-4.59	279.01	2622.52	0.67	-250.25
5	2449.59	7.42	282.26	2408.27	-11.48	-256.27
6	2449.59	7.42	219.58	2408.27	-11.48	-190.66
7	2447.74	39.83	250.92	2406.42	-44.67	-223.46
8	2451.44	-24.98	250.92	2410.11	21.71	-223.46

Seccao: bx = 0.95, by = 0.40

Dir. Y: Barra	50	$l = 2.90$	$l_o = 2.33$	$l_o/i = 20.1$	Nos fixos
---------------	----	------------	--------------	----------------	-----------

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar 8

Direccao X - Estrutura: p3
Direccao Y - Estrutura: p10

Edificio com lajes fungiformes
Considerado o maior esforco axial das 2 direccoes

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direccao Y:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 0.95

Dir. X: Barra 93 | l = 3.15 | lo = 2.36 | lo/i = 27.2 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 35 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 9.8 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	6642.83	160.07	83.53	6609.17	-149.84	-149.13
2	6642.83	160.07	80.34	6609.17	-149.84	-146.28
3	6630.51	201.97	81.93	6596.84	-150.90	-147.71
4	6655.16	118.17	81.93	6621.49	-148.78	-147.71
5	6099.96	165.10	72.45	6066.30	-146.36	-125.81
6	6099.96	165.10	64.47	6066.30	-146.36	-118.68
7	6069.15	269.86	68.46	6035.48	-149.01	-122.24
8	6130.77	60.34	68.46	6097.11	-143.70	-122.24
9	3946.00	111.18	19.89	3923.56	-96.80	-56.17
10	3946.00	111.18	65.40	3923.56	-96.80	-95.51
11	3795.86	480.45	42.64	3773.41	-53.48	-75.84

1	3811.05	12.65	201.13	3780.06	-27.44	-200.39
2	3811.05	12.65	183.37	3780.06	-27.44	-182.57
3	3804.26	35.77	192.25	3773.27	-50.56	-191.48
4	3817.84	-10.47	192.25	3786.85	-4.32	-191.48
5	3546.46	8.27	194.92	3515.46	-23.92	-194.34
6	3546.46	8.27	150.54	3515.46	-23.92	-149.78
7	3529.48	66.07	172.73	3498.48	-81.72	-172.06
8	3563.44	-49.54	172.73	3532.44	33.87	-172.06
9	2305.50	4.54	-1.63	2284.84	-15.17	1.95
10	2305.50	4.54	223.27	2284.84	-15.17	-222.73
11	2219.21	320.15	110.82	2198.55	-344.21	-110.39
12	2391.80	-311.08	110.82	2371.14	313.88	-110.39

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.30, by = 0.95

Dir. X: Barra 98 | l = 2.90 | lo = 2.34 | lo/i = 27.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 40 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 10.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3155.41	11.77	201.73	3124.42	-24.65	-201.24
2	3155.41	11.77	184.24	3124.42	-24.65	-183.63
3	3149.94	33.12	192.99	3118.95	-47.66	-192.43
4	3160.89	-9.58	192.99	3129.89	-1.65	-192.43
5	2938.47	7.72	195.40	2907.48	-20.91	-195.03
6	2938.47	7.72	151.68	2907.48	-20.91	-151.01
7	2924.80	61.11	173.54	2893.80	-78.42	-173.02
8	2952.15	-45.66	173.54	2921.15	36.61	-173.02
9	1910.77	4.25	-2.88	1890.11	-13.11	3.47
10	1910.77	4.25	225.62	1890.11	-13.11	-225.54
11	1842.61	287.63	111.37	1821.95	-335.91	-111.04
12	1978.93	-279.13	111.37	1958.27	309.70	-111.04

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.30, by = 0.95

Dir. X: Barra 99 | l = 2.90 | lo = 2.34 | lo/i = 27.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 41 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 10.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2502.93	9.82	199.56	2471.94	-29.60	-198.37
2	2502.93	9.82	182.96	2471.94	-29.60	-181.56
3	2498.72	29.31	191.26	2467.72	-52.03	-189.96
4	2507.15	-9.67	191.26	2476.16	-7.17	-189.96
5	2333.55	5.99	192.79	2302.56	-25.35	-191.88
6	2333.55	5.99	151.28	2302.56	-25.35	-149.85
7	2323.01	54.71	172.03	2292.01	-81.42	-170.86
8	2344.10	-42.73	172.03	2313.10	30.72	-170.86
9	1518.06	3.14	-1.28	1497.40	-15.96	2.98
10	1518.06	3.14	222.11	1497.40	-15.96	-222.31
11	1466.69	250.44	110.42	1446.02	-322.32	-109.67
12	1569.43	-244.16	110.42	1548.77	290.41	-109.67

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.30, by = 0.95

Dir. X: Barra 100 | l = 2.90 | lo = 2.34 | lo/i = 27.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 42 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 10.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1852.97	-4.91	201.54	1821.98	-23.67	-210.38
2	1852.97	-4.91	186.24	1821.98	-23.67	-195.19
3	1849.92	12.19	193.89	1818.93	-42.18	-202.79
4	1856.02	-22.01	193.89	1825.03	-5.17	-202.79
5	1731.08	-7.80	193.51	1700.08	-19.61	-201.30
6	1731.08	-7.80	155.27	1700.08	-19.61	-163.33
7	1723.45	34.95	174.39	1692.46	-65.87	-182.32
8	1738.71	-50.55	174.39	1707.71	26.66	-182.32

Seccao: bx = 0.30, by = 0.95

Dir. Y: Barra	43	1 = 2.90	10 = 2.78	10/i = 10.1	Nos fixos
---------------	----	----------	-----------	-------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 9

Direcção X - Estrutura: p4
Direcção Y - Estrutura: p5

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 37 | l = 3.15 | lo = 2.31 | lo/i = 26.7 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 51 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 15.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3410.85	1532.92	-41.16	3389.59	-663.36	80.58
2	3410.85	1532.92	-44.04	3389.59	-663.36	82.86
3	3465.36	1615.29	-42.60	3444.10	-644.29	81.72
4	3356.33	1450.56	-42.60	3335.07	-682.42	81.72
5	3046.49	1537.01	-33.23	3025.23	-648.08	67.67
6	3046.49	1537.01	-40.44	3025.23	-648.08	73.39
7	3182.78	1742.92	-36.83	3161.52	-600.42	70.53
8	2910.20	1331.09	-36.83	2888.94	-695.73	70.53
9	1950.02	1025.58	1.80	1935.85	-428.65	24.82
10	2182.07	1025.58	-48.35	2167.89	-428.65	64.25
11	2674.31	1932.61	-23.27	2660.13	-197.60	44.53

1	1902.06	138.77	-142.33	1882.49	-142.09	143.13
2	1902.06	138.77	-152.01	1882.49	-142.09	152.86
3	1921.72	149.11	-147.17	1902.14	-152.79	148.00
4	1882.41	128.42	-147.17	1862.84	-131.39	148.00
5	1688.82	134.00	-117.09	1669.24	-137.29	117.74
6	1691.33	134.00	-141.31	1671.76	-137.29	142.07
7	1737.95	159.86	-129.20	1718.38	-164.04	129.91
8	1660.88	108.13	-129.20	1641.31	-110.54	129.91
9	1078.49	88.27	-6.42	1065.44	-90.46	6.71
10	1254.28	88.27	-157.86	1241.23	-90.46	158.46
11	1423.02	273.06	-82.14	1409.97	-276.01	82.59
12	1059.43	-96.52	-82.14	1046.38	95.09	82.59

PISO 5 - 6 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 42 | l = 2.90 | lo = 2.25 | lo/i = 26.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 56 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 16.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1494.59	143.60	-145.51	1475.02	-145.64	145.78
2	1501.56	143.60	-154.61	1481.99	-145.64	154.98
3	1509.15	152.55	-150.06	1489.58	-155.62	150.38
4	1492.44	134.65	-150.06	1472.87	-135.67	150.38
5	1326.52	138.83	-120.31	1306.94	-140.87	120.45
6	1344.36	138.83	-143.07	1324.79	-140.87	143.47
7	1362.92	161.20	-131.69	1343.34	-165.80	131.96
8	1321.56	116.45	-131.69	1301.98	-115.94	131.96
9	847.00	91.49	-11.31	833.95	-92.85	10.86
10	990.08	91.49	-156.12	977.03	-92.85	156.89
11	1101.63	255.00	-83.71	1088.58	-271.64	83.88
12	843.06	-72.02	-83.71	830.01	85.94	83.88

PISO 6 - 7 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 43 | l = 2.90 | lo = 2.25 | lo/i = 26.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 57 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 16.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1101.00	146.88	-148.16	1081.43	-147.82	148.94
2	1113.57	146.88	-156.44	1093.99	-147.82	157.36
3	1107.28	154.64	-152.30	1087.71	-156.83	153.15
4	1107.28	139.11	-152.30	1087.71	-138.82	153.15
5	965.23	142.12	-123.30	945.65	-143.12	123.88
6	996.64	142.12	-143.99	977.07	-143.12	144.92
7	987.12	161.54	-133.65	967.54	-165.64	134.40
8	980.94	122.71	-133.65	961.36	-120.60	134.40
9	614.16	93.69	-18.16	601.11	-94.37	17.66
10	727.73	93.69	-151.75	714.68	-94.37	153.20
11	786.20	234.86	-84.95	773.15	-257.96	85.43
12	625.88	-47.48	-84.95	612.83	69.22	85.43

PISO 7 - 8 Seccao: bx = 0.30, by = 0.60

Dir. X: Barra 44 | l = 2.90 | lo = 2.25 | lo/i = 26.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 58 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 16.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	717.76	149.83	-146.41	698.19	-155.94	141.61
2	725.20	149.83	-153.80	705.63	-155.94	149.12
3	721.48	156.33	-150.11	701.91	-163.30	145.37
4	721.48	143.33	-150.11	701.91	-148.59	145.37
5	630.48	145.03	-122.32	610.91	-150.39	117.82
6	649.08	145.03	-140.80	629.51	-150.39	136.60
7	639.78	161.27	-131.56	620.21	-168.77	127.21
8	639.78	128.78	-131.56	620.21	-132.00	127.21

Seccao: $bx = 0.30$, $by = 0.60$

Dir. Y: Barra	59	$l = 2.90$	$l_o = 2.70$	$l_o/i = 15.6$	Nos fixos
---------------	----	------------	--------------	----------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 10

Direcção X - Estrutura: p4
Direcção Y - Estrutura: p6

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra 46 | l = 3.15 | lo = 2.63 | lo/i = 13.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 51 | l = 3.15 | lo = 2.51 | lo/i = 21.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdyl(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdyl(s)
1	6569.93	131.69	17.60	6536.86	-213.96	-63.03
2	6598.15	131.69	0.07	6565.08	-213.96	-56.26
3	6584.04	134.90	8.83	6550.97	-215.54	-59.64
4	6584.04	128.48	8.83	6550.97	-212.38	-59.64
5	5761.00	113.63	29.30	5727.93	-180.12	-60.48
6	5831.55	113.63	-14.51	5798.48	-180.12	-43.56
7	5796.28	121.66	7.39	5763.20	-184.07	-52.02
8	5796.28	105.61	7.39	5763.20	-176.17	-52.02
9	3464.46	71.74	151.78	3442.41	-112.56	-78.61
10	3913.79	71.74	-142.56	3891.74	-112.56	12.63
11	3689.13	94.40	4.61	3667.08	-124.71	-32.99

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra	47	1 = 3.35	lo = 3.24	lo/i = 16.0	Nos fixos
Dir. Y: Barra	52	1 = 3.35	lo = 2.97	lo/i = 25.8	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	5892.95	284.74	50.88	5857.77	-282.97	-42.04
2	5919.87	284.74	38.31	5884.69	-282.97	-39.38
3	5906.41	287.29	44.60	5871.23	-283.32	-40.71
4	5906.41	282.19	44.60	5871.23	-282.62	-40.71
5	5172.87	238.54	53.08	5137.69	-240.83	-38.48
6	5240.16	238.54	21.66	5204.99	-240.83	-31.84
7	5206.51	244.92	37.37	5171.34	-241.70	-35.16
8	5206.51	232.17	37.37	5171.34	-239.96	-35.16
9	3102.39	148.76	161.12	3078.94	-151.19	145.99
10	3528.57	148.76	-114.52	3505.12	-151.19	-190.40
11	3315.48	177.53	23.30	3292.03	-180.89	-22.21
12	3315.48	119.99	23.30	3292.03	-121.48	-22.21

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra	48	1 = 3.35	lo = 3.26	lo/i = 16.2	Nos fixos
Dir. Y: Barra	53	1 = 3.35	lo = 2.99	lo/i = 25.9	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	5257.18	185.93	57.14	5222.00	-161.23	-57.88
2	5281.48	185.93	21.61	5246.31	-161.23	-31.70
3	5269.33	196.14	39.38	5234.15	-168.85	-44.79
4	5269.33	175.73	39.38	5234.15	-153.61	-44.79
5	4605.91	164.97	80.20	4570.74	-149.52	-72.89
6	4666.67	164.97	-8.61	4631.50	-149.52	-7.44
7	4636.29	190.48	35.79	4601.12	-168.57	-40.17
8	4636.29	139.46	35.79	4601.12	-130.47	-40.17
9	2758.41	105.32	283.22	2734.96	-97.08	-225.65
10	3141.96	105.32	-237.09	3118.51	-97.08	174.15
11	2950.19	231.69	23.07	2926.74	-183.99	-25.75
12	2950.19	-21.04	23.07	2926.74	-10.16	-25.75

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra	49	1 = 2.90	lo = 2.88	lo/i = 14.2	Nos fixos
Dir. Y: Barra	54	1 = 2.90	lo = 2.63	lo/i = 22.8	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	4453.62	178.88	62.82	4423.17	-178.31	-60.15
2	4474.13	178.88	32.89	4443.68	-178.31	-31.10
3	4463.87	189.35	47.85	4433.42	-188.18	-45.62
4	4463.87	168.41	47.85	4433.42	-168.44	-45.62
5	3900.71	170.26	80.26	3870.26	-168.96	-77.29
6	3951.98	170.26	5.42	3921.53	-168.96	-4.65
7	3926.35	196.44	42.84	3895.90	-193.64	-40.97
8	3926.35	144.08	42.84	3895.90	-144.28	-40.97
9	2335.27	111.59	260.47	2314.97	-110.57	-250.11
10	2660.95	111.59	-205.58	2640.65	-110.57	197.55
11	2539.41	240.24	27.45	2519.11	-229.25	-26.28
12	2498.11	-17.05	27.45	2477.81	8.12	-26.28

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra	50	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 14.4	Nos fixos
Dir. Y: Barra	55	1 = 2.90	lo = 2.65	lo/i = 22.9	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
-------	--------	----------------------	----------------------	--------	----------------------	----------------------

1	3661.30	176.41	51.18	3630.85	-178.43	-54.43
2	3677.95	176.41	22.30	3647.50	-178.43	-24.66
3	3669.62	186.04	36.74	3639.17	-188.29	-39.55
4	3669.62	166.77	36.74	3639.17	-168.57	-39.55
5	3205.96	166.72	69.47	3175.51	-168.96	-73.07
6	3247.57	166.72	-2.74	3217.12	-168.96	1.36
7	3226.77	190.81	33.37	3196.32	-193.60	-35.86
8	3226.77	142.64	33.37	3196.32	-144.31	-35.86
9	1919.82	109.00	248.49	1899.52	-110.53	-253.63
10	2185.70	109.00	-205.50	2165.40	-110.53	207.47
11	2130.42	231.00	21.49	2110.12	-233.14	-23.08
12	2052.76	-13.01	21.49	2032.46	12.08	-23.08

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra 51 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 14.4 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 56 | l = 2.90 | lo = 2.65 | lo/i = 22.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2870.67	176.53	48.33	2840.22	-178.10	-50.77
2	2883.48	176.53	21.91	2853.03	-178.10	-22.17
3	2877.07	185.37	35.12	2846.62	-187.43	-36.47
4	2877.07	167.69	35.12	2846.62	-168.78	-36.47
5	2512.69	167.57	65.04	2482.24	-169.11	-69.00
6	2544.72	167.57	-1.01	2514.27	-169.11	2.49
7	2528.71	189.68	32.02	2498.26	-192.43	-33.25
8	2528.71	145.47	32.02	2498.26	-145.79	-33.25
9	1533.11	109.73	233.07	1512.81	-110.74	-247.14
10	1711.29	109.73	-191.76	1690.99	-110.74	204.23
11	1722.13	223.56	20.65	1701.83	-229.74	-21.45
12	1608.39	-4.11	20.65	1588.09	8.26	-21.45

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra 52 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 14.4 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 57 | l = 2.90 | lo = 2.65 | lo/i = 22.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2132.26	178.71	45.02	2101.81	-182.82	-50.05
2	2132.26	178.71	21.26	2101.81	-182.82	-23.49
3	2142.73	186.64	33.14	2112.28	-191.39	-36.77
4	2121.79	170.78	33.14	2091.34	-174.25	-36.77
5	1866.98	169.97	60.09	1836.53	-174.03	-66.91
6	1866.98	169.97	0.67	1836.53	-174.03	-0.48
7	1893.16	189.79	30.38	1862.71	-195.46	-33.69
8	1840.80	150.16	30.38	1810.35	-152.60	-33.69
9	1185.70	111.37	213.10	1165.40	-114.07	-234.56
10	1238.85	111.37	-173.83	1218.55	-114.07	191.00
11	1316.92	213.37	19.64	1296.62	-224.28	-21.78
12	1164.98	9.38	19.64	1144.68	-3.86	-21.78

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.70, by = 0.40

Dir. X: Barra 53 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 14.4 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 58 | l = 2.90 | lo = 2.65 | lo/i = 22.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1493.49	170.91	39.41	1463.04	-156.01	-20.45
2	1493.49	170.91	18.47	1463.04	-156.01	2.67
3	1499.88	177.78	28.94	1469.43	-163.17	-8.89
4	1487.10	164.04	28.94	1456.65	-148.85	-8.89
5	1316.62	162.52	52.86	1286.17	-147.86	-37.32
6	1316.62	162.52	0.49	1286.17	-147.86	20.48
7	1332.60	179.69	26.67	1302.15	-165.76	-8.42
8	1300.64	145.34	26.67	1270.19	-129.95	-8.42

Dir. Y: Barra	59		l = 2.90		lo = 2.46		lo/i = 21.3		Nos fixos
---------------	----	--	----------	--	-----------	--	-------------	--	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 11

Direcção X - Estrutura: p4
Direcção Y - Estrutura: p7

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 55 | l = 3.15 | lo = 2.46 | lo/i = 12.2 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 63 | l = 3.15 | lo = 2.33 | lo/i = 26.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	4679.01	52.15	12.99	4654.20	-81.77	-44.29
2	4699.93	52.15	-1.30	4675.13	-81.77	-36.71
3	4689.47	55.42	5.84	4664.67	-84.74	-40.50
4	4689.47	48.88	5.84	4664.67	-78.80	-40.50
5	4092.24	45.92	22.46	4067.43	-69.89	-44.17
6	4144.55	45.92	-13.27	4119.74	-69.89	-25.20
7	4118.39	54.10	4.59	4093.59	-77.32	-34.69
8	4118.39	37.75	4.59	4093.59	-62.45	-34.69
9	2451.42	29.23	124.34	2434.89	-43.95	-80.98
10	2785.96	29.23	-118.78	2769.42	-43.95	37.32
11	2644.86	54.39	2.78	2628.33	-66.44	-21.83

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra	56		1 = 3.35		lo = 2.89		lo/i = 14.3		Nos fixos
Dir. Y: Barra	64		1 = 3.35		lo = 2.61		lo/i = 30.2		Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	4215.91	99.69	32.85	4189.53	-93.77	-28.77
2	4235.50	99.69	19.18	4209.12	-93.77	-21.28
3	4225.70	105.59	26.01	4199.32	-99.58	-25.02
4	4225.70	93.80	26.01	4199.32	-87.95	-25.02
5	3688.24	84.41	37.70	3661.86	-80.84	-30.03
6	3737.21	84.41	3.53	3710.83	-80.84	-11.31
7	3712.73	99.15	20.61	3686.34	-95.37	-20.67
8	3712.73	69.66	20.61	3686.34	-66.30	-20.67
9	2206.55	52.88	156.81	2188.97	-51.02	135.33
10	2515.76	52.88	-131.72	2498.17	-51.02	-160.96
11	2455.46	100.46	12.54	2437.88	-98.53	-12.82
12	2361.16	5.29	12.54	2343.57	-3.50	-12.82

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra	57	1 = 3.35	1 σ = 2.90	1 σ /i = 14.4	Nos fixos
Dir. Y: Barra	65	1 = 3.35	1 σ = 2.62	1 σ /i = 30.2	Nos fixos

Comb.	Nsd (i)	Msdx (i)	Msdy (i)	Nsd (s)	Msdx (s)	Msdy (s)
1	3766.69	78.86	48.50	3740.31	-63.63	-54.17
2	3783.64	78.86	13.96	3757.26	-63.63	-25.49
3	3775.17	88.33	31.23	3748.78	-72.78	-39.83
4	3775.17	69.39	31.23	3748.78	-54.49	-39.83
5	3286.10	71.25	70.55	3259.72	-60.33	-70.34
6	3328.50	71.25	-15.80	3302.11	-60.33	1.34
7	3307.30	94.93	27.37	3280.92	-83.20	-34.50
8	3307.30	47.57	27.37	3280.92	-37.46	-34.50
9	1968.11	45.81	275.80	1950.52	-39.49	-241.74
10	2233.68	45.81	-241.01	2216.09	-39.49	198.11
11	2242.11	126.60	17.39	2224.52	-116.96	-21.81
12	2100.90	-34.98	17.39	2083.31	37.99	-21.81

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra	58	1 = 2.90	lo = 2.55	lo/i = 12.6	Nos fixos
Dir. Y: Barra	66	1 = 2.90	lo = 2.28	lo/i = 26.4	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	3181.86	60.80	60.43	3159.02	-59.82	-59.57
2	3194.90	60.80	27.28	3172.07	-59.82	-27.48
3	3188.38	72.19	43.85	3165.54	-70.98	-43.52
4	3188.38	49.40	43.85	3165.54	-48.67	-43.52
5	2775.03	60.71	79.34	2752.19	-59.62	-77.85
6	2807.64	60.71	-3.55	2784.81	-59.62	2.39
7	2791.34	89.19	37.90	2768.50	-87.51	-37.73
8	2791.34	32.23	37.90	2768.50	-31.73	-37.73
9	1669.16	40.45	280.49	1653.94	-39.70	-271.11
10	1876.16	40.45	-232.62	1860.93	-39.70	223.38
11	1943.87	143.03	23.94	1928.64	-139.87	-23.87
12	1772.66	-62.12	23.94	1757.44	60.47	-23.87

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra	59	1 = 2.90	lo = 2.57	lo/i = 12.7	Nos fixos
Dir. Y: Barra	67	1 = 2.90	lo = 2.29	lo/i = 26.5	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
-------	--------	----------------------	----------------------	--------	----------------------	----------------------

1	2596.05	61.86	55.78	2573.21	-60.08	-58.00
2	2605.31	61.86	24.31	2582.48	-60.08	-26.04
3	2600.68	72.90	40.05	2577.84	-71.14	-42.02
4	2600.68	50.82	40.05	2577.84	-49.02	-42.02
5	2263.53	61.22	74.17	2240.69	-59.83	-76.54
6	2286.69	61.22	-4.51	2263.85	-59.83	3.38
7	2275.11	88.82	34.83	2252.27	-87.47	-36.58
8	2275.11	33.62	34.83	2252.27	-32.18	-36.58
9	1369.34	40.67	268.55	1354.11	-39.83	-271.45
10	1519.44	40.67	-224.43	1504.22	-39.83	225.09
11	1638.67	144.14	22.06	1623.45	-143.18	-23.18
12	1444.39	-62.80	22.06	1429.17	63.52	-23.18

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 60 | l = 2.90 | lo = 2.57 | lo/i = 12.7 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 68 | l = 2.90 | lo = 2.29 | lo/i = 26.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2009.09	61.12	53.98	1986.25	-59.75	-56.41
2	2015.09	61.12	24.98	1992.25	-59.75	-26.18
3	2012.09	71.64	39.48	1989.25	-70.28	-41.29
4	2012.09	50.61	39.48	1989.25	-49.22	-41.29
5	1750.57	60.89	70.64	1727.73	-59.76	-73.83
6	1765.56	60.89	-1.86	1742.72	-59.76	1.76
7	1758.06	87.17	34.39	1735.22	-86.09	-36.04
8	1758.06	34.60	34.39	1735.22	-33.44	-36.04
9	1065.53	40.54	253.61	1050.30	-39.85	-262.06
10	1165.65	40.54	-210.02	1150.43	-39.85	216.35
11	1332.33	142.53	21.80	1317.10	-141.77	-22.86
12	1115.59	-61.45	21.80	1100.36	62.08	-22.86

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 61 | l = 2.90 | lo = 2.57 | lo/i = 12.7 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 69 | l = 2.90 | lo = 2.29 | lo/i = 26.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1473.52	61.30	51.28	1450.68	-60.83	-52.11
2	1473.52	61.30	25.31	1450.68	-60.83	-24.47
3	1494.23	70.98	38.30	1471.39	-70.57	-38.29
4	1452.80	51.62	38.30	1429.96	-51.09	-38.29
5	1287.14	61.28	65.86	1264.30	-60.99	-67.93
6	1287.14	61.28	0.93	1264.30	-60.99	1.19
7	1338.93	85.48	33.39	1316.09	-85.34	-33.37
8	1239.78	37.09	33.39	1216.94	-36.64	-33.37
9	816.67	40.85	231.85	801.45	-40.69	-243.35
10	816.67	40.85	-189.50	801.45	-40.69	201.05
11	1028.45	137.38	21.17	1013.23	-137.73	-21.15
12	786.00	-55.68	21.17	770.78	56.34	-21.15

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 62 | l = 2.90 | lo = 2.57 | lo/i = 12.7 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 70 | l = 2.90 | lo = 2.29 | lo/i = 26.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1061.09	58.17	53.22	1038.25	-52.48	-65.41
2	1061.09	58.17	30.53	1038.25	-52.48	-41.49
3	1074.19	66.81	41.88	1051.35	-60.97	-53.45
4	1047.99	49.54	41.88	1025.15	-43.98	-53.45
5	934.25	58.41	65.13	911.41	-52.97	-77.32
6	934.25	58.41	8.39	911.41	-52.97	-17.52
7	967.00	80.01	36.76	944.16	-74.21	-47.42
8	901.49	36.82	36.76	878.66	-31.73	-47.42

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. Y: Barra	71	$l = 2.90$	$l_0 = 2.21$	$l_0/i = 25.6$	Nos fixos
---------------	----	------------	--------------	----------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 12

Direcção X - Estrutura: p4
Direcção Y - Estrutura: p9

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 64 | l = 3.15 | lo = 2.47 | lo/i = 12.2 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 63 | l = 3.15 | lo = 2.32 | lo/i = 26.8 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	4689.53	52.82	-35.39	4664.73	-83.69	64.20
2	4647.74	52.82	-49.41	4622.93	-83.69	71.19
3	4668.64	57.14	-42.40	4643.83	-87.64	67.70
4	4668.64	48.51	-42.40	4643.83	-79.74	67.70
5	4154.19	47.08	-19.37	4129.39	-72.35	49.59
6	4049.71	47.08	-54.42	4024.91	-72.35	67.07
7	4101.95	57.87	-36.89	4077.15	-82.22	58.33
8	4101.95	36.29	-36.89	4077.15	-62.47	58.33
9	2942.16	30.11	95.83	2925.62	-45.71	-16.84
10	2275.25	30.11	-142.57	2258.72	-45.71	90.45
11	2725.18	65.71	-23.37	2708.64	-78.31	36.81

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	4197.94	97.40	-99.98	4171.56	-92.35	83.19
2	4158.49	97.40	-112.73	4132.11	-92.35	89.47
3	4178.22	105.32	-106.35	4151.84	-100.26	86.33
4	4178.22	89.48	-106.35	4151.84	-84.44	86.33
5	3720.12	82.98	-78.88	3693.74	-79.92	70.83
6	3621.50	82.98	-110.75	3595.12	-79.92	86.52
7	3670.81	102.78	-94.81	3644.43	-99.69	78.67
8	3670.81	63.19	-94.81	3644.43	-60.14	78.67
9	2646.19	52.12	74.58	2628.60	-50.52	193.47
10	2022.71	52.12	-195.87	2005.13	-50.52	-91.97
11	2512.09	119.39	-60.64	2494.50	-117.50	50.75
12	2334.45	-15.16	-60.64	2316.86	16.47	50.75

Dir. X: Barra	66	1 = 3.35	lo = 2.92	lo/i = 14.5	Nos fixos
Dir. Y: Barra	65	1 = 3.35	lo = 2.60	lo/i = 30.0	Nos fixos

PISO 3 - 4 Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	3144.48	57.38	-93.73	3121.64	-55.07	83.49
2	3116.54	57.38	-124.47	3093.70	-55.07	113.26
3	3130.51	69.07	-109.10	3107.67	-66.49	98.37
4	3130.51	45.70	-109.10	3107.67	-43.65	98.37
5	2771.66	54.19	-56.98	2748.82	-52.84	49.12
6	2701.82	54.19	-133.81	2678.98	-52.84	123.55
7	2736.74	83.40	-95.39	2713.90	-81.39	86.33
8	2736.74	24.98	-95.39	2713.90	-24.29	86.33
9	1958.71	35.42	177.40	1943.49	-34.73	-174.40
10	1515.27	35.42	-298.50	1500.04	-34.73	284.16
11	1966.99	141.70	-60.55	1951.77	-138.64	54.88
12	1736.99	-70.86	-60.55	1721.77	69.17	54.88

Dir. X: Barra	68	1 = 2.90	lo = 2.58	lo/i = 12.8	Nos fixos
Dir. Y: Barra	67	1 = 2.90	lo = 2.27	lo/i = 26.3	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
-------	--------	----------------------	----------------------	--------	----------------------	----------------------

1	2555.19	53.00	-78.01	2532.35	-51.82	75.33
2	2533.94	53.00	-107.29	2511.10	-51.82	105.08
3	2544.56	64.29	-92.65	2521.73	-63.09	90.21
4	2544.56	41.70	-92.65	2521.73	-40.54	90.21
5	2249.09	51.46	-44.92	2226.26	-50.43	42.12
6	2195.98	51.46	-118.10	2173.14	-50.43	116.51
7	2222.54	79.70	-81.51	2199.70	-78.62	79.32
8	2222.54	23.22	-81.51	2199.70	-22.24	79.32
9	1580.92	33.97	177.47	1565.69	-33.31	-180.50
10	1282.66	33.97	-281.20	1267.44	-33.31	281.42
11	1652.96	137.74	-51.87	1637.74	-136.84	50.46
12	1410.13	-69.81	-51.87	1394.90	70.21	50.46

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 69 | l = 2.90 | lo = 2.58 | lo/i = 12.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 68 | l = 2.90 | lo = 2.27 | lo/i = 26.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1970.16	50.92	-77.48	1947.32	-49.85	73.77
2	1955.02	50.92	-104.32	1932.18	-49.85	101.92
3	1962.59	61.71	-90.90	1939.75	-60.63	87.85
4	1962.59	40.13	-90.90	1939.75	-39.07	87.85
5	1730.69	49.56	-46.39	1707.85	-48.68	42.09
6	1692.85	49.56	-113.49	1670.01	-48.68	112.47
7	1727.13	76.54	-79.94	1704.29	-75.62	77.28
8	1711.77	22.58	-79.94	1688.93	-21.74	77.28
9	1208.89	32.74	163.89	1193.67	-32.20	-173.43
10	1055.67	32.74	-265.61	1040.44	-32.20	271.78
11	1341.12	133.17	-50.86	1325.90	-132.41	49.17
12	1085.44	-67.69	-50.86	1070.21	68.02	49.17

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 70 | l = 2.90 | lo = 2.58 | lo/i = 12.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 69 | l = 2.90 | lo = 2.27 | lo/i = 26.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1452.18	49.74	-75.54	1429.34	-49.54	71.36
2	1452.18	49.74	-99.52	1429.34	-49.54	97.06
3	1473.52	59.73	-87.53	1450.68	-59.55	84.21
4	1430.84	39.75	-87.53	1408.00	-39.52	84.21
5	1296.13	48.62	-47.04	1273.29	-48.54	41.89
6	1296.13	48.62	-106.98	1273.29	-48.54	106.13
7	1349.49	73.60	-77.01	1326.65	-73.58	74.01
8	1242.78	23.64	-77.01	1219.94	-23.49	74.01
9	844.04	32.17	145.67	828.82	-32.13	-159.39
10	829.41	32.17	-243.68	814.19	-32.13	253.53
11	1033.84	126.23	-49.01	1018.61	-126.44	47.07
12	762.66	-61.90	-49.01	747.44	62.17	47.07

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. X: Barra 71 | l = 2.90 | lo = 2.58 | lo/i = 12.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 70 | l = 2.90 | lo = 2.27 | lo/i = 26.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1048.11	45.41	-77.83	1025.27	-39.79	77.55
2	1048.11	45.41	-98.82	1025.27	-39.79	99.99
3	1061.47	54.41	-88.32	1038.64	-48.64	88.77
4	1034.74	36.41	-88.32	1011.90	-30.93	88.77
5	941.58	44.56	-51.72	918.74	-39.19	50.69
6	941.58	44.56	-104.21	918.74	-39.19	106.77
7	975.00	67.06	-77.97	952.16	-61.33	78.73
8	908.15	22.06	-77.97	885.32	-17.04	78.73

Seccao: bx = 0.70, by = 0.30

Dir. Y: Barra	71	1 = 2.90	10 = 2.20	10/i = 25.4	Nos fixos
---------------	----	----------	-----------	-------------	-----------

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 13

Direcção X - Estrutura: p4
Direcção Y - Estrutura: p10

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra 73 | l = 3.15 | lo = 2.36 | lo/i = 27.3 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 44 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 10.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	MsdY(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	MsdY(s)
1	4015.79	206.90	39.97	3983.90	-280.43	-83.79
2	4015.79	206.90	35.95	3983.90	-280.43	-80.98
3	4071.09	240.95	37.96	4039.20	-276.90	-82.39
4	3960.48	172.86	37.96	3928.59	-283.97	-82.39
5	3590.33	200.77	38.01	3558.44	-254.05	-75.19
6	3590.33	200.77	27.95	3558.44	-254.05	-68.15
7	3728.59	285.88	32.98	3696.70	-245.21	-71.67
8	3452.07	115.66	32.98	3420.17	-262.90	-71.67
9	2299.01	132.49	55.37	2277.75	-163.51	-68.59
10	2299.01	132.49	-13.62	2277.75	-163.51	-22.20
11	2978.55	432.62	20.88	2957.29	-103.59	-45.40

Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra	74	1 = 3.35	lo = 2.67	lo/i = 30.9	Nos fixos
Dir. Y: Barra	45	1 = 3.35	lo = 3.35	lo/i = 12.9	Nos fixos

Seccao: $bx = 0.30$, $by = 0.90$

Dir. X: Barra	75	1 = 3.35	lo = 2.68	lo/i = 31.0	Nos fixos
Dir. Y: Barra	46	1 = 3.35	lo = 3.35	lo/i = 12.9	Nos fixos

Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra	76	1 = 2.90	lo = 2.34	lo/i = 27.1	Nos fixos
Dir. Y: Barra	47	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 11.2	Nos fixos

Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra	77	1 = 2.90	lo = 2.35	lo/i = 27.2	Nos fixos
Dir. Y: Barra	48	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 11.2	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
-------	--------	----------------------	----------------------	--------	----------------------	----------------------

1	2389.25	158.22	161.02	2359.88	-171.12	-163.66
2	2389.25	158.22	149.20	2359.88	-171.12	-151.71
3	2418.95	171.07	155.11	2389.59	-183.97	-157.68
4	2359.55	145.37	155.11	2330.18	-158.27	-157.68
5	2141.82	150.70	149.89	2112.45	-164.36	-152.26
6	2141.82	150.70	120.34	2112.45	-164.36	-122.39
7	2216.07	182.83	135.12	2186.71	-196.49	-137.33
8	2067.57	118.58	135.12	2038.20	-132.23	-137.33
9	1372.89	98.80	178.14	1353.32	-108.07	-180.15
10	1372.89	98.80	-6.87	1353.32	-108.07	6.10
11	1753.69	272.56	85.63	1734.12	-294.29	-87.03
12	992.10	-74.96	85.63	972.52	78.16	-87.03

PISO 5 - 6

Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra 78 | l = 2.90 | lo = 2.35 | lo/i = 27.2 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 49 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 11.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1949.92	159.89	165.79	1920.56	-173.52	-167.58
2	1949.92	159.89	154.63	1920.56	-173.52	-156.16
3	1973.09	171.35	160.21	1943.72	-186.56	-161.87
4	1926.76	148.43	160.21	1897.40	-160.49	-161.87
5	1750.31	152.55	153.45	1720.95	-166.40	-155.21
6	1750.31	152.55	125.53	1720.95	-166.40	-126.66
7	1808.21	181.21	139.49	1778.85	-198.98	-140.94
8	1692.40	123.89	139.49	1663.04	-133.82	-140.94
9	1122.51	100.07	177.31	1102.94	-109.35	-179.79
10	1122.51	100.07	-0.53	1102.94	-109.35	1.18
11	1413.88	250.23	88.39	1394.31	-296.00	-89.31
12	831.14	-50.09	88.39	811.57	77.30	-89.31

PISO 6 - 7

Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra 79 | l = 2.90 | lo = 2.35 | lo/i = 27.2 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 50 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 11.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1509.60	160.93	168.33	1480.24	-173.09	-169.42
2	1509.60	160.93	158.09	1480.24	-173.09	-158.85
3	1526.52	171.11	163.21	1497.16	-185.87	-164.13
4	1492.68	150.75	163.21	1463.31	-160.31	-164.13
5	1357.85	153.77	154.85	1328.48	-165.81	-156.04
6	1357.85	153.77	129.27	1328.48	-165.81	-129.61
7	1400.15	179.21	142.06	1370.79	-197.75	-142.83
8	1315.54	128.32	142.06	1286.18	-133.87	-142.83
9	871.51	100.92	172.62	851.93	-108.93	-175.44
10	871.51	100.92	7.39	851.93	-108.93	-5.53
11	1079.47	226.88	90.01	1059.90	-287.59	-90.48
12	663.55	-25.04	90.01	643.97	69.74	-90.48

PISO 7 - 8

Seccao: bx = 0.30, by = 0.90

Dir. X: Barra 80 | l = 2.90 | lo = 2.35 | lo/i = 27.2 | Nos fixos
 Dir. Y: Barra 51 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 11.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1069.07	162.52	170.91	1039.71	-178.85	-175.20
2	1069.07	162.52	161.72	1039.71	-178.85	-165.81
3	1080.18	171.35	166.32	1050.82	-189.44	-170.50
4	1057.96	153.69	166.32	1028.59	-168.27	-170.50
5	965.17	155.53	156.31	935.81	-170.87	-160.51
6	965.17	155.53	133.35	935.81	-170.87	-137.02
7	992.95	177.60	144.83	963.59	-197.33	-148.77
8	937.39	133.45	144.83	908.03	-144.41	-148.77

Dir. Y: Barra	52	$l = 2.90$	$l_o = 2.90$	$l_o/i = 11.2$	Nos fixos
---------------	----	------------	--------------	----------------	-----------

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p14

Direcção X - Estrutura: p11
Direcção Y - Estrutura: p15

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direcção Y:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.48 | lo/i = 42.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 3 | l = 2.90 | lo = 2.48 | lo/i = 43.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	67.35	0.00	-0.00	64.45	6.78	2.91
2	10.40	0.00	-0.00	10.40	1.09	0.28
3	116.62	0.00	-0.00	112.27	11.82	4.79

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	153.29	0.00	-0.00	150.39	4.00	2.16
2	14.34	0.00	0.00	14.34	0.41	0.15
3	251.44	0.00	-0.00	247.09	6.62	3.47

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p16

Direcção X - Estrutura: p11
Direcção Y - Estrutura: p17

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direcção Y:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 7 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	99.88	0.00	0.00	96.98	-1.10	-2.70
2	8.33	-0.00	-0.00	8.33	-0.12	-0.27
3	162.31	0.00	0.00	157.96	-1.82	-4.45

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p17

Direcção X - Estrutura: p11
Direcção Y - Estrutura: p19

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direcção Y:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 8 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.7 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	MsdY(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	MsdY(s)
1	91.27	0.00	0.00	88.37	-1.10	4.29
2	6.10	-0.00	-0.00	6.10	-0.12	0.32
3	146.06	0.00	0.00	141.71	-1.82	6.91

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	116.66	0.00	0.00	113.76	7.66	-6.66
2	9.19	0.00	0.00	9.19	0.66	-0.49
3	188.76	0.00	0.00	184.41	12.47	-10.72

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	216.11	-0.00	0.00	213.21	1.26	-0.10
2	34.39	0.00	-0.00	34.39	0.20	-0.01
3	375.75	0.00	0.00	371.40	2.19	-0.17

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	341.57	0.00	0.00	338.67	0.70	-0.10
2	34.56	0.00	-0.00	34.56	0.07	-0.01
3	564.20	0.00	0.00	559.85	1.15	-0.17

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p21

Direcção X - Estrutura: p13
Direcção Y - Estrutura: p20

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direcção Y:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 13 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 4 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	MsdY(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	MsdY(s)
1	243.62	-0.00	0.00	240.72	1.42	-10.12
2	20.63	-0.00	0.00	20.63	0.12	-1.10
3	396.38	-0.00	0.00	392.03	2.31	-16.83

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p22

Direccao X - Estrutura: p14
Direccao Y - Estrutura: p15

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:
Combi- A c c o e s
nacoes 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direccao Y:
Combi- A c c o e s
nacoes 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.48 | lo/i = 42.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.48 | lo/i = 43.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	114.96	-0.00	0.00	112.06	-8.04	3.15
2	15.89	-0.00	-0.00	15.89	-1.30	0.34
3	196.28	-0.00	0.00	191.93	-14.00	5.23

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p23

Direcção X - Estrutura: p14
Direcção Y - Estrutura: p16

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direcção Y:
Combi- A c c o e s
nações 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 6 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.47 | lo/i = 42.8 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdv(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdv(s)
1	167.51	0.00	0.00	164.61	-4.70	3.46
2	14.23	-0.00	-0.00	14.23	-0.48	0.20
3	272.61	0.00	0.00	268.26	-7.77	5.50

Comb.	Nsd (i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd (s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	126.25	-0.00	0.00	123.35	-4.07	-2.72
2	11.67	-0.00	0.00	11.67	-0.44	-0.17
3	204.24	-0.00	0.00	199.89	-6.76	-4.35

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	150.64	0.00	0.00	147.74	-4.09	6.82
2	13.23	-0.00	0.00	13.23	-0.44	0.56
3	245.81	0.00	0.00	241.46	-6.79	11.07

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p26

Direccao X - Estrutura: p14
Direccao Y - Estrutura: p20

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:
Combi- A c c o e s
nacoes 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Direccao Y:
Combi- A c c o e s
nacoes 1 2
1 1.00 0.00
2 0.00 1.00
3 1.50 1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):
1: 1.00 2: 0.00 3: 1.50

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 0.20

Dir. X: Barra 9 | l = 2.90 | lo = 2.49 | lo/i = 43.1 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.48 | lo/i = 43.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	150.13	0.00	0.00	147.23	-9.08	-10.71
2	12.68	0.00	-0.00	12.68	-0.78	-0.93
3	244.21	0.00	0.00	239.86	-14.78	-17.45

OBRA: Projecto

PILAR: parede 1

Direcção X - Estrutura: p2

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
4	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
5	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
6	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.00 6: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 1 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 1.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd(x)(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msd(x)(s)	Msd(y)(s)
1	4224.21		1448.17	4109.63		8.67
2	4224.21		662.25	4109.63		-658.57
3	3887.61		2037.61	3773.02		509.10
4	3887.61		72.81	3773.02		-1159.00
5	2516.94		5577.83	2440.55		3885.23
6	2516.94		-4170.88	2440.55		-4318.50

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 2 | l = 3.35 | lo = 3.35 | lo/i = 2.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd(x)(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msd(x)(s)	Msd(y)(s)
1	3715.13		8.67	3593.27		603.89
2	3715.13		-658.57	3593.27		-700.83
3	3446.93		509.10	3325.07		1582.43
4	3446.93		-1159.00	3325.07		-1679.38
5	2238.35		3885.23	2157.11		7353.60
6	2238.35		-4318.50	2157.11		-7418.23

PISO 2 - 3 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 3 | l = 3.35 | lo = 3.35 | lo/i = 2.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd(x)(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msd(x)(s)	Msd(y)(s)
1	3227.27		603.89	3105.41		294.01
2	3227.27		-700.83	3105.41		-352.06
3	3010.37		1582.43	2888.51		778.57
4	3010.37		-1679.38	2888.51		-836.61
5	1958.71		7353.60	1877.48		4247.86
6	1958.71		-7418.23	1877.48		-4286.56

PISO 3 - 4 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 4 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd(x)(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msd(x)(s)	Msd(y)(s)
1	2767.91		294.01	2662.43		109.49
2	2767.91		-352.06	2662.43		-153.70
3	2585.21		778.57	2479.73		306.89

4	2585.21	-836.61	2479.73	-351.10
5	1682.88	4247.86	1612.55	2384.53
6	1682.88	-4286.56	1612.55	-2414.01

PISO 4 - 5 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 5 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	2324.93		109.49	2219.44		-9.14
2	2324.93		-153.70	2219.44		-23.21
3	2176.43		306.89	2070.94		1.41
4	2176.43		-351.10	2070.94		-33.76
5	1417.95		2384.53	1347.63		1229.59
6	1417.95		-2414.01	1347.63		-1251.15

PISO 5 - 6 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 6 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	1881.94		-9.14	1776.45		-75.70
2	1881.94		-23.21	1776.45		52.48
3	1767.64		1.42	1662.15		-171.84
4	1767.64		-33.76	1662.15		148.63
5	1153.02		1229.59	1082.70		-951.46
6	1153.02		-1251.15	1082.70		935.98

PISO 6 - 7 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 7 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	1438.95		-75.70	1333.46		-97.10
2	1438.95		52.48	1333.46		81.54
3	1358.85		-171.84	1253.36		-231.08
4	1358.85		148.63	1253.36		215.52
5	888.10		-951.46	817.78		-1039.69
6	888.10		935.98	817.78		1029.32

PISO 7 - 8 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 8 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	995.96		-97.10	890.48		-74.01
2	995.96		81.54	890.48		64.62
3	950.06		-231.08	844.58		-177.97
4	950.06		215.52	844.58		168.58
5	623.18		-1039.69	552.85		-839.37
6	623.18		1029.32	552.85		833.11

PISO 8 - 9 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 9 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	552.98		-74.01	447.49		52.78
2	552.98		64.62	447.49		-52.97
3	541.28		-177.97	435.79		132.09
4	541.28		168.58	435.79		-132.28
5	358.25		-839.37	287.93		1160.17
6	358.25		833.11	287.93		-1160.29

PISO 9 -10 Seccao: bx = 4.85, by = 0.20

Dir. X: Barra 10 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	447.49		52.78	342.00		-0.00
2	447.49		-52.97	342.00		0.00
3	435.79		132.09	330.30		-0.00
4	435.79		-132.29	330.30		0.00
5	287.92		1160.18	217.60		0.01
6	287.92		-1160.30	217.60		-0.01

OBRA: Projecto
PILAR: parede 2

Direcção X - Estrutura: p3

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
4	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
5	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
6	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.00 6: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1

Seccao: bx = 3.50, by = 0.20

Dir. X: Barra 83 | l = 3.15 | lo = 2.31 | lo/i = 2.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	8638.54		2217.32	8555.85		1935.35
2	8293.11		1855.17	8210.42		1732.61
3	8058.09		2255.73	7975.40		1786.17
4	7194.51		1350.37	7111.82		1279.32
5	2668.38		-1487.10	2613.26		-507.57
6	7126.89		3787.52	7071.77		2417.35

PISO 1 - 2

Seccao: bx = 3.50, by = 0.20

Dir. X: Barra 84 | l = 3.35 | lo = 2.56 | lo/i = 2.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	7514.61		479.59	7426.67		1600.63
2	7180.87		221.57	7092.94		1142.69
3	7104.83		646.42	7016.89		1798.67
4	6270.50		1.36	6182.56		653.83
5	2186.80		-1774.21	2128.18		-1744.82
6	6436.71		2194.20	6378.09		3315.19

PISO 2 - 3

Seccao: bx = 3.50, by = 0.20

Dir. X: Barra 85 | l = 3.35 | lo = 2.58 | lo/i = 2.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	6432.12		453.25	6344.18		1000.95
2	6142.79		-177.88	6054.85		951.32
3	6130.81		956.51	6042.87		968.50
4	5407.49		-621.30	5319.55		844.41
5	1877.45		-3418.32	1818.82		1261.50
6	5584.39		3655.09	5525.77		-83.87

PISO 3 - 4

Seccao: bx = 3.50, by = 0.20

Dir. X: Barra 86 | l = 2.90 | lo = 2.30 | lo/i = 2.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	5432.97		67.12	5356.84		809.09
2	5221.07		-272.75	5144.95		888.43
3	5163.34		349.28	5087.21		677.91

Dir. X: Barra 92 | 1 = 2.90 | lo = 2.62 | lo/i = 2.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd (i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd (s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	1130.63		0.00	1054.50		0.01
2	1130.63		0.00	1054.50		0.01
3	1073.93		0.00	997.80		0.01
4	1073.93		0.00	997.80		0.01
5	703.35		0.01	652.60		-0.01
6	703.35		-0.00	652.60		0.02

OBRA: Projecto
PILAR: parede 3

Direcção X - Estrutura: p3
Direcção Y - Estrutura: p7

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
5	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
7	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
6	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
10	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.00 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 73 | l = 3.15 | lo = 2.24 | lo/i = 38.8 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 53 | l = 3.15 | lo = 2.55 | lo/i = 1.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	10889.31	6951.46	56.34	10778.27	2494.79	-85.48
2	10737.83	4803.63	56.34	10626.79	1073.29	-85.48
3	10813.57	5877.55	58.56	10702.53	1784.04	-87.26
4	10813.57	5877.55	54.12	10702.53	1784.04	-83.70
5	9898.51	8274.23	48.43	9787.47	3274.04	-72.43
6	9519.79	2904.64	48.43	9408.76	-279.71	-72.43
7	9709.15	5589.43	53.98	9598.11	1497.16	-76.88
8	9709.15	5589.43	42.89	9598.11	1497.16	-67.99
9	6927.80	11913.85	30.53	6853.77	6544.32	-45.39
10	5526.88	-4589.32	30.53	5452.85	-4675.60	-45.39
11	6834.15	3662.26	-6.44	6760.13	934.36	-7.85

12 6227.34 3662.26 67.50 6153.31 934.36 -82.92

PISO 1 - 2

Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 74 | l = 3.35 | lo = 2.42 | lo/i = 41.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 54 | l = 3.35 | lo = 3.04 | lo/i = 2.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	9658.45	2327.78	127.01	9540.36	1806.89	-123.46
2	9516.44	788.26	127.01	9398.35	596.44	-123.46
3	9587.44	1558.02	130.51	9469.35	1201.67	-126.87
4	9587.44	1558.02	123.52	9469.35	1201.67	-120.05
5	8860.42	3265.55	107.41	8742.33	2496.17	-105.19
6	8505.39	-583.25	107.41	8387.31	-529.98	-105.19
7	8682.91	1341.15	116.15	8564.82	983.09	-113.72
8	8682.91	1341.15	98.68	8564.82	983.09	-96.67
9	6256.99	6866.34	67.25	6178.26	7114.52	-66.07
10	4918.21	-5174.53	67.25	4839.48	-5900.87	-66.07
11	6306.83	845.90	-2.88	6228.11	606.83	3.03
12	5587.60	845.90	137.38	5508.87	606.83	-135.17

PISO 2 - 3

Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 75 | l = 3.35 | lo = 2.42 | lo/i = 41.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 55 | l = 3.35 | lo = 3.10 | lo/i = 2.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	8511.33	1711.40	136.37	8393.24	1262.06	-132.06
2	8386.01	292.19	136.37	8267.92	844.73	-132.06
3	8448.67	1001.80	147.72	8330.58	1053.39	-143.24
4	8448.67	1001.80	125.01	8330.58	1053.39	-120.87
5	7847.27	2602.56	119.41	7729.18	1406.19	-116.73
6	7533.97	-945.47	119.41	7415.88	362.88	-116.73
7	7690.62	828.54	147.80	7572.53	884.54	-144.70
8	7690.62	828.54	91.02	7572.53	884.54	-88.76
9	5563.77	7840.03	75.84	5485.05	3522.72	-74.41
10	4353.48	-6812.30	75.84	4274.76	-2418.39	-74.41
11	5604.25	513.86	-60.31	5525.53	552.17	58.19
12	4958.63	513.86	211.99	4879.90	552.17	-207.02

PISO 3 - 4

Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 76 | l = 2.90 | lo = 2.10 | lo/i = 36.3 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 56 | l = 2.90 | lo = 2.84 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
1	7453.78	1271.85	155.72	7351.55	938.19	-153.50
2	7349.25	585.82	155.72	7247.02	964.44	-153.50
3	7401.51	928.84	170.44	7299.29	951.32	-167.57
4	7401.51	928.84	141.00	7299.29	951.32	-139.44
5	6872.80	1631.60	139.66	6770.58	773.87	-137.65
6	6611.48	-83.46	139.66	6509.25	839.51	-137.65
7	6742.14	774.07	176.45	6639.92	806.69	-172.81
8	6742.14	774.07	102.87	6639.92	806.69	-102.48
9	4863.80	4606.82	89.53	4795.65	1554.56	-88.24
10	3832.66	-3643.51	89.53	3764.51	-543.26	-88.24
11	4732.31	481.65	-85.39	4664.16	505.65	78.82
12	4348.23	481.65	264.46	4280.08	505.65	-255.30

PISO 4 - 5

Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 77 | l = 2.90 | lo = 2.10 | lo/i = 36.4 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 57 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msd(y)(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msd(y)(s)
-------	--------	---------	-----------	--------	---------	-----------

1	6414.27	940.66	158.62	6312.05	688.23	-158.30
2	6330.30	687.72	158.62	6228.08	976.08	-158.30
3	6372.29	814.19	172.36	6270.06	832.16	-171.68
4	6372.29	814.19	144.87	6270.06	832.16	-144.92
5	5917.48	1002.10	142.55	5815.25	353.55	-142.27
6	5707.56	369.72	142.55	5605.33	1073.19	-142.27
7	5812.52	685.91	176.92	5710.29	713.37	-175.71
8	5812.52	685.91	108.19	5710.29	713.37	-108.83
9	4173.08	2582.66	91.47	4104.93	-633.68	-91.29
10	3328.17	-1725.12	91.47	3260.02	1532.04	-91.29
11	3873.45	428.77	-78.05	3805.30	449.18	73.80
12	3750.62	428.77	260.98	3682.47	449.18	-256.38

PISO 5 - 6 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra	78	1 = 2.90	lo = 2.10	lo/i = 36.4	Nos fixos
Dir. Y: Barra	58	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 2.1	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	5375.26	683.53	162.04	5273.03	498.27	-161.94
2	5310.87	700.80	162.04	5208.64	916.46	-161.94
3	5343.06	692.16	174.35	5240.84	707.37	-173.91
4	5343.06	692.16	149.73	5240.84	707.37	-149.96
5	4963.89	567.79	145.81	4861.66	91.37	-145.71
6	4802.91	610.95	145.81	4700.68	1136.84	-145.71
7	4883.40	589.37	176.58	4781.17	614.11	-175.66
8	4883.40	589.37	115.04	4781.17	614.11	-115.77
9	3483.36	1438.37	93.60	3415.22	-1313.87	-93.54
10	2823.54	-698.23	93.60	2755.39	2091.22	-93.54
11	3153.45	370.07	-65.77	3085.30	388.68	61.88
12	3153.45	370.07	252.98	3085.30	388.68	-248.96

PISO 6 - 7 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra	79	1 = 2.90	lo = 2.10	lo/i = 36.4	Nos fixos
Dir. Y: Barra	59	1 = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 2.1	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	4337.22	482.57	162.14	4234.99	362.16	-161.78
2	4290.53	649.72	162.14	4188.30	805.15	-161.78
3	4313.87	566.14	172.56	4211.65	583.65	-171.94
4	4313.87	566.14	151.73	4211.65	583.65	-151.62
5	4013.10	280.00	145.99	3910.88	-37.98	-145.64
6	3896.38	697.88	145.99	3794.15	1069.51	-145.64
7	3954.74	488.94	172.04	3852.51	515.76	-171.04
8	3954.74	488.94	119.95	3852.51	515.76	-120.25
9	2799.62	-618.88	93.74	2731.47	-1633.94	-93.51
10	2313.75	1236.49	93.74	2245.60	2291.45	-93.51
11	2556.69	308.81	-48.84	2488.54	328.76	45.91
12	2556.69	308.81	236.32	2488.54	328.76	-232.93

PISO 7 - 8 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra	80	1 = 2.90	1o = 2.10	1o/i = 36.4	Nos fixos
Dir. Y: Barra	60	1 = 2.90	1o = 2.90	1o/i = 2.1	Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msd _x (i)	Msd _y (i)	Nsd(s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	3299.93	331.73	160.17	3197.70	232.09	-160.65
2	3268.86	547.74	160.17	3166.63	596.40	-160.65
3	3284.39	439.73	168.66	3182.17	414.25	-168.92
4	3284.39	439.73	151.67	3182.17	414.25	-152.38
5	3064.91	118.16	144.30	2962.69	-81.31	-144.72
6	2987.24	658.18	144.30	2885.01	829.48	-144.72
7	3026.08	388.17	165.53	2923.85	374.09	-165.40
8	3026.08	388.17	123.07	2923.85	374.09	-124.05

9	2123.60	-798.18	92.67	2055.45	-1425.62	-92.94
10	1796.36	1292.83	92.67	1728.21	1906.56	-92.94
11	1959.98	247.32	-31.07	1891.83	240.47	28.02
12	1959.98	247.32	216.41	1891.83	240.47	-213.91

PISO 8 - 9 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 81 | l = 2.90 | lo = 2.08 | lo/i = 36.0 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 61 | l = 2.90 | lo = 2.72 | lo/i = 2.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2269.34	218.03	133.06	2167.11	160.22	-133.22
2	2251.55	375.31	133.06	2149.32	238.38	-133.22
3	2260.44	296.67	140.79	2158.22	199.30	-141.92
4	2260.44	296.67	125.33	2158.22	199.30	-124.53
5	2125.22	75.88	119.87	2022.99	94.68	-120.17
6	2080.73	469.08	119.87	1978.51	290.07	-120.17
7	2102.97	272.48	139.19	2000.75	192.38	-141.89
8	2102.97	272.48	100.54	2000.75	192.38	-98.44
9	1461.50	-607.63	76.98	1393.35	-1121.91	-77.21
10	1272.48	960.19	76.98	1204.33	1375.34	-77.21
11	1366.99	176.28	-39.39	1298.84	126.71	50.90
12	1366.99	176.28	193.35	1298.84	126.71	-205.32

PISO 9 -10 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. X: Barra 82 | l = 2.90 | lo = 2.49 | lo/i = 43.2 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 62 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1023.23	65.86	0.10	921.00	0.00	0.00
2	1023.23	-66.44	0.10	921.00	0.00	0.00
3	1023.23	-0.29	6.03	921.00	0.00	0.00
4	1023.23	-0.29	-5.84	921.00	0.00	0.00
5	976.43	165.10	0.10	874.20	0.00	0.00
6	976.43	-165.67	0.10	874.20	-0.00	0.00
7	976.43	-0.29	14.93	874.20	0.00	0.00
8	976.43	-0.29	-14.74	874.20	0.00	0.00
9	640.55	1425.68	0.06	572.40	-0.02	0.00
10	640.55	-1426.06	0.06	572.40	0.02	0.00
11	640.55	-0.19	-92.02	572.40	-0.00	-0.00
12	640.55	-0.19	92.15	572.40	-0.00	0.00

OBRA: Projecto
PILAR: parede 4

Direcção Y - Estrutura: p8

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
4	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
5	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
6	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.00 6: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 1.80

Dir. Y: Barra 1 | l = 3.15 | lo = 2.68 | lo/i = 5.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1215.52	609.82		1173.00	-124.33	
2	1215.52	424.99		1173.00	-195.43	
3	1128.22	748.45		1085.70	-71.01	
4	1128.22	286.37		1085.70	-248.75	
5	732.75	1068.07		704.40	228.94	
6	732.75	-378.20		704.40	-442.12	

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 0.20, by = 1.80

Dir. Y: Barra 2 | l = 3.35 | lo = 3.35 | lo/i = 6.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1086.00	-124.33		1040.77	18.46	
2	1086.00	-195.43		1040.77	-63.82	
3	1014.00	-71.01		968.77	80.17	
4	1014.00	-248.75		968.77	-125.53	
5	660.00	228.94		629.85	411.74	
6	660.00	-442.12		629.85	-441.98	

PISO 2 - 3 Seccao: bx = 0.20, by = 1.80

Dir. Y: Barra 3 | l = 3.35 | lo = 3.35 | lo/i = 6.4 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	959.77	18.46		914.55	-8.63	
2	959.77	-63.82		914.55	-30.18	
3	899.47	80.17		854.25	7.53	
4	899.47	-125.53		854.25	-46.35	
5	586.25	411.74		556.10	138.66	
6	586.25	-441.98		556.10	-164.54	

PISO 3 - 4 Seccao: bx = 0.20, by = 1.80

Dir. Y: Barra 4 | l = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 5.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	839.55	-8.63		800.40	-12.22	
2	839.55	-30.19		800.40	-14.18	
3	787.35	7.53		748.20	-10.75	

4	787.35	-46.35		748.20	-15.65	
5	513.30	138.66		487.20	68.79	
6	513.30	-164.54		487.20	-86.39	

PISO	4 - 5	Seccao: bx = 0.20, by = 1.80				
Dir. Y: Barra	5	l = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 5.6	Nos fixos	
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	725.40	-12.22		686.25	-15.12	
2	725.40	-14.18		686.25	-3.26	
3	681.30	-10.75		642.15	-24.01	
4	681.30	-15.65		642.15	5.63	
5	444.40	68.79		418.30	-59.26	
6	444.40	-86.39		418.30	47.01	

PISO	5 - 6	Seccao: bx = 0.20, by = 1.80				
Dir. Y: Barra	6	l = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 5.6	Nos fixos	
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	611.25	-15.12		572.10	-15.88	
2	611.25	-3.26		572.10	3.44	
3	575.25	-24.01		536.10	-30.36	
4	575.25	5.63		536.10	17.93	
5	375.50	-59.26		349.40	-75.29	
6	375.50	47.01		349.40	67.00	

PISO	6 - 7	Seccao: bx = 0.20, by = 1.80				
Dir. Y: Barra	7	l = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 5.6	Nos fixos	
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	497.10	-15.87		457.95	-14.52	
2	497.10	3.44		457.95	6.67	
3	469.20	-30.36		430.05	-30.40	
4	469.20	17.93		430.05	22.55	
5	306.60	-75.29		280.50	-85.69	
6	306.60	67.00		280.50	80.46	

PISO	7 - 8	Seccao: bx = 0.20, by = 1.80				
Dir. Y: Barra	8	l = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 5.6	Nos fixos	
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	382.95	-14.52		343.80	-13.87	
2	382.95	6.67		343.80	8.92	
3	363.15	-30.40		324.00	-30.96	
4	363.15	22.56		324.00	26.02	
5	237.70	-85.69		211.60	-104.80	
6	237.70	80.46		211.60	101.50	

PISO	8 - 9	Seccao: bx = 0.20, by = 1.80				
Dir. Y: Barra	9	l = 2.90	lo = 2.90	lo/i = 5.6	Nos fixos	
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	268.80	-13.87		229.65	3.97	
2	268.80	8.92		229.65	-3.36	
3	257.10	-30.96		217.95	9.47	
4	257.10	26.02		217.95	-8.85	
5	168.80	-104.80		142.70	74.85	
6	168.80	101.50		142.70	-74.44	

PISO	9 -10	Seccao: bx = 0.20, by = 1.80				

Dir. Y: Barra 10 | $l = 2.90$ | $l_o = 2.90$ | $l_o/i = 5.6$ | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	154.65	3.97		115.50	-0.00	
2	154.65	-3.36		115.50	0.00	
3	151.05	9.47		111.90	-0.00	
4	151.05	-8.85		111.90	0.00	
5	99.90	74.85		73.80	0.00	
6	99.90	-74.44		73.80	-0.00	

OBRA: Projecto
PILAR: parede 5

Direcção Y - Estrutura: p9

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
2	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
3	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
4	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
5	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
6	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m³):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.00 6: 1.00
Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. Y: Barra 53 | l = 3.15 | lo = 2.55 | lo/i = 1.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	11917.27	6697.52		11806.23	1579.37	
2	11889.41	3931.02		11778.37	-160.44	
3	10787.84	8641.78		10676.80	2744.32	
4	10718.19	1725.53		10607.15	-1605.20	
5	7040.69	15005.34		6966.67	7958.98	
6	6785.40	-8151.85		6711.38	-7261.74	

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. Y: Barra 54 | l = 3.35 | lo = 3.04 | lo/i = 2.2 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	10592.19	1516.12		10474.10	609.22	
2	10566.86	-343.13		10448.77	-250.85	
3	9668.40	2814.98		9550.32	1143.63	
4	9605.08	-1833.14		9487.00	-1006.52	
5	6332.48	8419.23		6253.76	4689.78	
6	6097.50	-7807.14		6018.77	-4647.55	

PISO 2 - 3 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. Y: Barra 55 | l = 3.35 | lo = 3.10 | lo/i = 2.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	9337.17	578.84		9219.08	368.51	
2	9315.63	-467.94		9197.54	94.13	
3	8571.26	1285.05		8453.18	487.60	
4	8517.41	-1331.90		8399.33	-198.34	
5	5624.11	5413.06		5545.39	2049.80	
6	5420.75	-5479.35		5342.03	-1895.49	

PISO 3 - 4 Seccao: bx = 0.20, by = 4.70

Dir. Y: Barra 56 | l = 2.90 | lo = 2.84 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	8185.78	399.40		8083.56	260.98	
2	8168.31	-92.33		8066.08	281.84	
3	7520.55	695.18		7418.32	171.30	

4	7476.85	-534.16		7374.63	223.47	
5	4932.40	2797.85		4864.25	1282.49	
6	4764.38	-2722.96		4696.23	-1052.22	

PISO	4	- 5		Seccao:	bx = 0.20,	by = 4.70
Dir. Y: Barra 57 l = 2.90 lo = 2.90 lo/i = 2.1 Nos fixos						
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	7051.73	284.87		6949.51	163.48	
2	7038.03	82.75		6935.81	395.78	
3	6487.01	372.35		6384.78	-73.70	
4	6452.76	-132.95		6350.53	507.06	
5	4252.76	1901.07		4184.61	-1119.49	
6	4118.19	-1769.96		4050.04	1380.42	

PISO	5	- 6		Seccao:	bx = 0.20,	by = 4.70
Dir. Y: Barra 58 l = 2.90 lo = 2.90 lo/i = 2.1 Nos fixos						
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	5915.28	173.82		5813.05	87.16	
2	5904.75	191.21		5802.53	441.92	
3	5452.16	108.31		5349.93	-230.25	
4	5425.84	151.80		5323.62	656.64	
5	3574.31	1241.13		3506.16	-1521.32	
6	3468.35	-1091.04		3400.20	1782.77	

PISO	6	- 7		Seccao:	bx = 0.20,	by = 4.70
Dir. Y: Barra 59 l = 2.90 lo = 2.90 lo/i = 2.1 Nos fixos						
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	4777.49	83.90		4675.26	40.37	
2	4769.40	238.91		4667.17	431.70	
3	4416.92	-73.13		4314.70	-292.66	
4	4396.71	314.40		4294.49	685.66	
5	2898.08	-887.43		2829.93	-1657.04	
6	2814.73	1030.16		2746.58	1901.47	

PISO	7	- 8		Seccao:	bx = 0.20,	by = 4.70
Dir. Y: Barra 60 l = 2.90 lo = 2.90 lo/i = 2.1 Nos fixos						
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	3638.41	20.37		3536.19	5.67	
2	3632.04	230.69		3529.81	357.59	
3	3381.25	-166.06		3279.02	-285.08	
4	3365.31	359.75		3263.09	594.72	
5	2224.05	-966.25		2155.90	-1395.80	
6	2157.24	1082.63		2089.09	1590.31	

PISO	8	- 9		Seccao:	bx = 0.20,	by = 4.70
Dir. Y: Barra 61 l = 2.90 lo = 2.72 lo/i = 2.0 Nos fixos						
Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	2506.02	-1.06		2403.80	196.14	
2	2500.68	184.38		2398.46	339.06	
3	2352.85	-157.19		2250.63	68.43	
4	2339.50	306.40		2237.27	425.74	
5	1557.17	-705.72		1489.02	-901.55	
6	1501.21	797.61		1433.06	1221.88	

PISO	9	-10		Seccao:	bx = 0.20,	by = 4.70

Dir. Y: Barra 62 | 1 = 2.90 | lo = 2.90 | lo/i = 2.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd (i)	Msdx (i)	Msd _y (i)	Nsd (s)	Msd _x (s)	Msd _y (s)
1	1035.22	15.40		932.99	-0.00	
2	1035.22	-15.47		932.99	0.00	
3	988.42	38.55		886.19	-0.00	
4	988.42	-38.61		886.19	0.00	
5	648.55	1414.67		580.40	0.02	
6	648.55	-1414.71		580.40	-0.02	

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 1

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 30.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	2779.17	1638.70	1223.11	460.22	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D > 40 (25.57 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 13.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Inf	-	-	2007.05	83.15	751.20	157.90	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D > 40 (8.77 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 28.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
12 Inf	-	-	2066.30	378.53	26.04	42.36	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 4 D 32 + 4 D 25 (2.88 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Inf	-	-	2369.44	163.83	141.69	39.17	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Sup	-	-	1933.30	157.80	136.50	30.60	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Sup	-	-	1514.08	161.67	139.99	27.06	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Sup	-	-	1093.07	163.58	143.14	25.66	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Sup	-	-	665.22	163.73	141.89	26.47	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 25.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Sup	-	-	274.10	122.59	197.24	37.39	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 2

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.65, by = 1.60, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9 Inf	-	-	3296.32	824.53	5776.02	637.90	62.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 14 D > 40 (6.13 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.65, by = 1.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 7.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9 Inf	-	-	2947.50	219.33	2792.27	242.21	62.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 14 D > 40 (2.33 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.65, by = 0.35, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Cri	2.0	2.0	4737.14	156.34	128.51	66.02	13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 14 D 25 (3.02 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.65, by = 0.35, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 23.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Inf	-	-	4102.80	201.89	107.67	59.72	13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 14 D 25 (3.02 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.65, by = 0.35, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Inf	-	-	3454.98	185.79	100.12	42.82	13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 14 D 20 (1.93 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.65, by = 0.35, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 14.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.0 (NF)
 Comb. Sec. ey ex Nsd M'sdx M'sdy As As(min)
 (cm) (cm) (kN) (kN.m) (kN.m) (cm2) (cm2)
 4 Inf - - 2807.15 188.95 108.51 31.99 13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 20 + 10 D 16 (1.44 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.65, by = 0.35, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 14.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.0 (NF)

Comb. Sec. ey ex Nsd M'sdx M'sdy As As(min)
 (cm) (cm) (kN) (kN.m) (kN.m) (cm2) (cm2)
 4 Sup - - 2133.98 191.46 116.93 23.54 13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 14 D 16 (1.24 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.65, by = 0.35, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 14.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.0 (NF)

Comb. Sec. ey ex Nsd M'sdx M'sdy As As(min)
 (cm) (cm) (kN) (kN.m) (kN.m) (cm2) (cm2)
 4 Inf - - 1511.00 182.66 113.71 16.46 13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.85 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.65, by = 0.35, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 13.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 22.8 (NF)

Comb. Sec. ey ex Nsd M'sdx M'sdy As As(min)
 (cm) (cm) (kN) (kN.m) (kN.m) (cm2) (cm2)
 4 Sup - - 830.29 329.52 245.20 58.51 13.65

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 14 D 25 (3.02 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 3

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.30, by = 1.50, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 30.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9 Inf	-	-	2381.73	358.47	3915.76	902.15	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6
Armadura: 14 D > 40 (20.05 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.30, by = 1.50, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 7.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Inf	-	-	2376.46	86.18	2293.98	505.18	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6
Armadura: 14 D > 40 (11.23 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.30, by = 1.50, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 28.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 7.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9 Inf	-	-	2031.11	1.34	167.09	0.00	23.11

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6
Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.30, by = 1.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9 Inf	-	-	1743.31	9.74	205.75	4.05	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6
Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.30, by = 1.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9 Sup	-	-	1412.44	56.86	205.28	9.44	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6
Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 1.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
9 Sup	-	-	1101.78	53.80	203.65	14.90	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6

Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 1.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
9 Sup	-	-	780.86	48.25	193.03	19.29	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6

Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 1.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
9 Sup	-	-	451.51	60.23	181.46	24.25	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6

Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 1.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 25.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
9 Sup	-	-	264.65	187.82	167.70	26.05	27.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6

Armadura: 14 D 16 (0.63 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 4

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.50, by = 0.30, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 18.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
9 Inf	-	-	2290.01	2.93	4337.06	806.57	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 8 D > 40 (53.77 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.50, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 16.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 28.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
10 Inf	-	-	1476.96	13.54	2161.03	390.04	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 8 D > 40 (26.00 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.50, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 17.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 28.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
4 Cri	2.0	2.0	2359.55	59.76	68.07	21.57	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 8 D 20 (1.68 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.50, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
10 Inf	-	-	990.26	13.53	208.46	16.63	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.37 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.50, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
10 Sup	-	-	771.22	13.71	211.97	17.52	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.37 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.50, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	570.23	13.62	214.14	19.04	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.37 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.50, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	372.73	13.65	207.06	19.93	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.37 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.50, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	253.52	13.56	197.88	20.15	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.37 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.50, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	137.63	16.80	186.51	20.55	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.37 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 5

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.30, by = 0.50, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 29.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
9 Inf	-	-	1849.52	16.94	1495.49	316.85	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D > 40 (21.12 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.30, by = 0.50, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
9 Sup	-	-	1646.49	92.63	809.42	172.63	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D > 40 (11.51 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.30, by = 0.50, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 28.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
4 Sup	-	-	2423.42	165.56	51.92	34.95	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D 25 (2.62 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.30, by = 0.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
4 Inf	-	-	2111.80	178.36	82.18	37.05	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D 25 (2.62 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.30, by = 0.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
4 Inf	-	-	1780.96	180.09	79.67	31.60	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (2.15 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Inf	-	-	1447.93	183.60	82.59	28.69	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (2.15 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
12 Sup	-	-	815.32	226.53	51.00	26.37	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (2.15 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Inf	-	-	776.05	189.19	85.94	26.71	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (2.15 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.50, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Sup	-	-	413.81	343.54	40.90	46.12	9.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 32 + 4 D 25 (3.45 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 6

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
11 Inf	-	-	3160.63	8089.74	22.23	1219.31	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D > 40 (67.74 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 29.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 13.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
11 Inf	-	-	2819.49	3406.45	69.61	503.52	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D > 40 (27.97 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 29.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	4026.94	92.83	124.09	61.88	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D 32 (3.57 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3382.91	80.74	111.63	44.46	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 4 D 32 + 4 D 25 (2.88 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
11 Sup	-	-	1627.94	333.19	62.16	34.93	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Sup	-	-	1258.07	317.82	61.70	29.47	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Sup	-	-	890.62	287.55	62.41	25.45	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Sup	-	-	524.68	243.24	58.14	20.38	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 20 + 4 D 16 (1.14 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 24.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 13.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Sup	-	-	260.58	256.63	86.67	29.87	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 7

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.95, by = 0.40, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 9.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	9567.42	212.49	264.82	133.99	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 18 D 32 (3.81 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.95, by = 0.40, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	8456.37	176.81	257.46	103.44	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 18 D 32 (3.81 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.95, by = 0.40, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 24.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Cri	2.0	2.0	7430.55	175.36	246.10	78.69	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 18 D 25 (2.33 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.95, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 10.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 21.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	6458.51	146.34	230.10	51.82	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 18 D 20 (1.49 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.95, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 10.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 21.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	5503.72	121.09	216.98	26.23	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 18 D 16 (0.95 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.95, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 10.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 21.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	4549.06	101.64	201.88	1.72	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 16 + 14 D 12 (0.63 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.95, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 10.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 21.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Sup	-	-	2092.89	203.06	167.02	0.00	20.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 16 + 14 D 12 (0.63 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.95, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 10.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 21.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Sup	-	-	1548.88	178.64	143.02	0.00	19.93

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 18 D 12 (0.54 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.95, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 9.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	1018.17	6.20	1120.39	57.31	22.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 8

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 25 + 14 D 20 (1.67 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 8

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
4 Cri	2.0	2.0	6638.33	192.28	191.85	101.70	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7
Armadura: 14 D 32 (3.95 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 30.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 12.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	5864.35	35.58	204.55	85.10	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7
Armadura: 14 D 32 (3.95 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 30.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 12.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	5139.51	10.86	189.69	65.29	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7
Armadura: 14 D 25 (2.41 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.30, by = 0.95, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	4470.39	21.76	202.65	53.26	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7
Armadura: 14 D 25 (2.41 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.30, by = 0.95, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	3811.05	12.65	201.13	39.02	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7
Armadura: 14 D 20 (1.54 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.95, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	3155.42	11.77	201.73	26.93	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (0.99 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.95, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	1497.40	15.96	222.31	17.48	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.68 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.95, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Sup	-	-	1106.30	12.17	221.48	21.60	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (0.99 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.95, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
10 Inf	-	-	740.88	22.55	191.94	21.82	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (0.99 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 9

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Inf	-	-	2674.31	1932.61	23.27	249.95	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 10 D > 40 (13.89 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 29.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 13.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Inf	-	-	2366.90	709.34	62.58	92.11	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 4 D 40 + 6 D 32 (5.47 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 29.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Inf	-	-	2059.82	380.79	64.15	44.72	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 10 D 25 (2.73 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Inf	-	-	2332.06	156.89	148.74	41.52	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 10 D 25 (2.73 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Sup	-	-	1882.49	142.09	152.86	34.71	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4
Armadura: 4 D 25 + 6 D 20 (2.14 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Sup	-	-	1481.99	145.64	154.98	31.21	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 10 D 20 (1.75 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Sup	-	-	1093.99	147.82	157.36	29.52	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 10 D 20 (1.75 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Inf	-	-	725.20	149.83	153.80	29.25	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 10 D 20 (1.75 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.60, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Sup	-	-	314.36	117.09	222.59	46.10	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 10 D 25 (2.73 %)

OBRA: Projecto

PILAR: pilar 10

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.70, by = 0.40, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 13.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 21.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
2 Cri	2.0	2.0	6581.61	217.22	165.36	95.56	16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 12 D 32 (3.45 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.70, by = 0.40, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Inf	-	-	5906.41	287.29	44.60	87.13	16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 12 D 32 (3.45 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.70, by = 0.40, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 16.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Inf	-	-	5269.33	196.14	39.38	59.19	16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 32 + 8 D 25 (2.55 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.70, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 22.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Inf	-	-	4463.87	189.35	47.85	40.21	16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 25 + 8 D 20 (1.60 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.70, by = 0.40, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 22.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Inf	-	-	3669.62	186.04	36.74	22.63	16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 12 D 16 (0.86 %)


```

-----
PISO  5 - 6
bx = 0.70,      by = 0.40,      l = 2.90,      Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF)      Dir. Y: lo/i = 22.9 (NF)

Comb. Sec.      ey      ex      Nsd      M'sdx      M'sdy      As      As(min)
              (cm)      (cm)      (kN)      (kN.m)      (kN.m)      (cm2)      (cm2)
   3   Inf      -      -      2877.07      185.37      35.12      7.54      16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 8 D 12      ( 0.61 %)
-----

PISO  6 - 7
bx = 0.70,      by = 0.40,      l = 2.90,      Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF)      Dir. Y: lo/i = 22.9 (NF)

Comb. Sec.      ey      ex      Nsd      M'sdx      M'sdy      As      As(min)
              (cm)      (cm)      (kN)      (kN.m)      (kN.m)      (cm2)      (cm2)
  11   Sup      -      -      1296.62      224.28      21.78      7.66      16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 8 D 12      ( 0.61 %)
-----

PISO  7 - 8
bx = 0.70,      by = 0.40,      l = 2.90,      Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF)      Dir. Y: lo/i = 22.9 (NF)

Comb. Sec.      ey      ex      Nsd      M'sdx      M'sdy      As      As(min)
              (cm)      (cm)      (kN)      (kN.m)      (kN.m)      (cm2)      (cm2)
  11   Inf      -      -      917.60      194.30      17.28      7.99      16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 8 D 12      ( 0.61 %)
-----

PISO  8 - 9
bx = 0.70,      by = 0.40,      l = 2.90,      Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 13.3 (NF)      Dir. Y: lo/i = 21.3 (NF)

Comb. Sec.      ey      ex      Nsd      M'sdx      M'sdy      As      As(min)
              (cm)      (cm)      (kN)      (kN.m)      (kN.m)      (cm2)      (cm2)
   3   Sup      -      -      821.02      365.31      207.81      42.82      16.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 25 + 8 D 20      ( 1.60 %)
-----

```

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 11

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
2 Cri	2.0	2.0	4687.53	126.46	116.29	67.81	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 32 (3.83 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 30.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	4212.51	126.49	94.66	56.16	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 32 + 6 D 25 (2.93 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 30.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3761.97	110.57	91.17	42.82	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 25 (2.34 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3176.96	92.42	81.08	25.76	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 20 (1.50 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
11 Inf	-	-	1638.67	144.14	22.06	10.21	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.71 %)

PISO 5 - 6
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
11 Inf	-	-	1332.33	142.53	21.80	8.20	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.71 %)

PISO 6 - 7
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
11 Sup	-	-	1013.23	137.73	21.15	8.45	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.71 %)

PISO 7 - 8
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.5 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
11 Inf	-	-	729.91	126.95	23.37	9.84	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.71 %)

PISO 8 - 9
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
11 Sup	-	-	415.21	200.84	17.09	31.37	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 10 D 20 (1.50 %)

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 12

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	4677.13	127.02	119.22	67.86	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 32 (3.83 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 29.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	4165.03	125.43	125.84	56.61	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 32 + 6 D 25 (2.93 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 30.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3716.34	108.52	109.87	42.41	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 25 (2.34 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3119.09	90.01	106.02	25.50	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 20 (1.50 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
11 Inf	-	-	1652.96	137.74	51.87	10.03	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.71 %)

```

-----
PISO 5 - 6
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF)    Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)    (kN.m)    (kN.m)    (cm2)    (cm2)
10    Sup    -    -    1040.44    32.20    271.78    7.78    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12    ( 0.71 %)
-----
PISO 6 - 7
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF)    Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)    (kN.m)    (kN.m)    (cm2)    (cm2)
10    Sup    -    -    814.19    32.13    253.53    8.03    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12    ( 0.71 %)
-----
PISO 7 - 8
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF)    Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)    (kN.m)    (kN.m)    (cm2)    (cm2)
10    Sup    -    -    588.82    25.99    234.52    8.48    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12    ( 0.71 %)
-----
PISO 8 - 9
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.1 (NF)    Dir. Y: lo/i = 25.4 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)    (kN.m)    (kN.m)    (cm2)    (cm2)
11    Sup    -    -    417.17    186.38    32.55    28.38    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 20    ( 1.50 %)
-----

```

OBRA: Projecto
PILAR: pilar 12

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	4677.13	127.02	119.22	67.86	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 32 (3.83 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 29.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	4165.03	125.43	125.84	56.61	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 32 + 6 D 25 (2.93 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 30.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3716.34	108.52	109.87	42.41	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 25 (2.34 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	3119.09	90.01	106.02	25.50	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 20 (1.50 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.70, by = 0.30, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
11 Inf	-	-	1652.96	137.74	51.87	10.03	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.71 %)

```

-----
PISO  5 - 6
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF)    Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)   (kN.m)   (kN.m)   (cm2)   (cm2)
  10    Sup    -    -    1040.44    32.20    271.78    7.78    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12    ( 0.71 %)
-----

PISO  6 - 7
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF)    Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)   (kN.m)   (kN.m)   (cm2)   (cm2)
  10    Sup    -    -    814.19    32.13    253.53    8.03    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12    ( 0.71 %)
-----

PISO  7 - 8
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.8 (NF)    Dir. Y: lo/i = 26.3 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)   (kN.m)   (kN.m)   (cm2)   (cm2)
  10    Sup    -    -    588.82    25.99    234.52    8.48    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 4 D 16 + 6 D 12    ( 0.71 %)
-----

PISO  8 - 9
bx = 0.70,    by = 0.30,    l = 2.90,    Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 12.1 (NF)    Dir. Y: lo/i = 25.4 (NF)

Comb. Sec.    ey    ex    Nsd    M'sdx    M'sdy    As    As(min)
              (cm)  (cm)    (kN)   (kN.m)   (kN.m)   (cm2)   (cm2)
  11    Sup    -    -    417.17    186.38    32.55    28.38    12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 10 D 20    ( 1.50 %)
-----

```

OBRA: ultimopiso

PILAR: pilar p14

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 42.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 43.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Sup	-	-	112.27	11.82	4.79	1.55	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p15

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	249.26	8.95	7.07	0.00	2.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso

PILAR: pilar p16

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	160.14	4.30	5.87	0.00	1.79

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p17

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	143.89	3.97	7.02	0.00	2.02

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p18

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 43.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 43.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Sup	-	-	184.41	12.47	10.72	2.66	2.40

Numero de varões em cada face paralela a X: 2

Numero de varões em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p19

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	373.57	8.78	7.57	0.31	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p20

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.7 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	562.02	11.93	11.34	6.72	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 (2.01 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p21

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	394.21	9.27	17.98	5.76	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 (2.01 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p22

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 43.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Sup	-	-	191.93	14.00	5.23	1.45	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p23

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	270.44	10.07	8.71	0.56	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p24

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	202.07	8.10	6.65	0.00	2.31

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
PILAR: pilar p25

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 42.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 42.8 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
3 Cri	2.0	2.0	243.64	8.94	11.52	1.38	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 10 (0.79 %)

OBRA: ultimopiso
 PILAR: pilar p26

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

.....
 PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 43.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 43.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
3 Sup	-	-	239.86	14.78	17.45	6.37	2.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 (2.01 %)

OBRA: Projecto
PILAR: parede 1

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 4.85, by = 0.20, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 1.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	2516.94	0.00	5577.83	8.86	58.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 46 D 12 (0.62 %)

PISO 1 - 2

bx = 4.85, by = 0.20, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Sup	-	-	2157.11	0.00	7418.23	43.10	58.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 46 D 12 (0.62 %)

PISO 2 - 3

bx = 4.85, by = 0.20, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Inf	-	-	1958.71	0.00	7418.23	46.87	58.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 46 D 12 (0.62 %)

PISO 3 - 4

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Inf	-	-	1682.88	0.00	4286.56	9.49	58.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 46 D 12 (0.62 %)

PISO 4 - 5

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Inf	-	-	1417.95	0.00	2414.01	0.00	43.57

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 50 D 12 (0.58 %)

PISO 5 - 6

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1 Inf	-	-	1881.94	0.00	9.14	0.00	29.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 50 D 10 (0.40 %)

PISO 6 - 7

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1 Inf	-	-	1438.95	0.00	75.70	0.00	29.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 50 D 10 (0.40 %)

PISO 7 - 8

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
5 Cri	2.0	2.0	588.01	11.76	971.32	0.00	38.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 50 D 10 (0.40 %)

PISO 8 - 9

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
6 Sup	-	-	287.93	0.00	1160.29	5.21	58.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 46 D 12 (0.62 %)

PISO 9 -10

bx = 4.85, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
6 Inf	-	-	287.92	0.00	1160.30	5.21	58.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 25

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 46 D 12 (0.62 %)

OBRA: Projecto
PILAR: parede 2

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 3.50, by = 0.20, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	8597.20	171.94	2276.47	52.02	42.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 16 (1.15 %)

PISO 1 - 2

bx = 3.50, by = 0.20, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Cri	2.0	2.0	6407.40	128.15	2994.94	10.12	42.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 12 (0.65 %)

PISO 2 - 3

bx = 3.50, by = 0.20, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	1877.45	0.00	3418.32	15.55	42.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 12 (0.65 %)

PISO 3 - 4

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	1746.10	0.00	2180.82	0.01	37.45

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 12 (0.65 %)

PISO 4 - 5

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 2.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	1616.26	0.00	1649.14	0.00	28.11

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 10 (0.45 %)

PISO 5 - 6

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Sup	-	-	1396.58	0.00	1315.16	0.00	24.08

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 10 (0.45 %)

PISO 6 - 7

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Sup	-	-	1167.28	0.00	1270.85	0.00	27.33

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 10 (0.45 %)

PISO 7 - 8

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Sup	-	-	865.02	0.00	1094.40	0.00	31.70

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 12 + 36 D 10 (0.47 %)

PISO 8 - 9

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	701.65	0.00	1054.95	0.00	40.77

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 12 (0.65 %)

PISO 9 -10

bx = 3.50, by = 0.20, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 2.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	1130.63	0.00	0.00	0.00	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 20

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 40 D 10 (0.45 %)

OBRA: Projecto
PILAR: parede 3

Betão da Classe B30 Aço do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.20, by = 4.70, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 38.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 1.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9	Inf	-	-	6927.80	11913.85	30.53	106.36	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 20 (1.67 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.20, by = 4.70, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 41.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9	Cri	2.0	2.0	6217.62	7139.60	151.25	26.41	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.20, by = 4.70, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 41.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
9	Inf	-	-	5563.77	7840.02	75.84	19.74	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 36.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
12	Inf	-	-	4348.23	481.65	264.46	0.00	54.32

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 36.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
12	Inf	-	-	3750.62	428.77	260.98	0.00	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 5 - 6
 bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 36.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
12 Inf	-	-	3153.45	370.07	252.98	6.10	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
 Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
 Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 6 - 7
 bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 36.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
12 Sup	-	-	2488.53	328.76	232.93	12.48	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
 Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
 Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 7 - 8
 bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 36.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
12 Sup	-	-	1891.83	240.47	213.91	19.08	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
 Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
 Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 8 - 9
 bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 36.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
12 Sup	-	-	1298.84	126.71	205.32	30.11	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
 Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
 Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 9 -10
 bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 43.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
12 Inf	-	-	640.55	0.19	92.15	9.14	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
 Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
 Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

OBRA: Projecto
PILAR: parede 4

Betao da Classe B30 Aco do Tipo A500

.....
PISO 0 - 1
bx = 0.20, by = 1.80, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	732.75	1068.07	0.00	18.78	21.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10
Armadura: 20 D 12 (0.63 %)

PISO 1 - 2
bx = 0.20, by = 1.80, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Cri	2.0	2.0	644.92	454.96	12.90	0.00	20.97

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10
Armadura: 20 D 12 (0.63 %)

PISO 2 - 3
bx = 0.20, by = 1.80, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.4 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Inf	-	-	586.25	441.98	0.00	0.00	21.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10
Armadura: 20 D 12 (0.63 %)

PISO 3 - 4
bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	839.55	8.63	0.00	0.00	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10
Armadura: 20 D 10 (0.44 %)

PISO 4 - 5
bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	725.40	12.22	0.00	0.00	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10
Armadura: 20 D 10 (0.44 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	611.25	15.12	0.00	0.00	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10

Armadura: 20 D 10 (0.44 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	497.10	15.87	0.00	0.00	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10

Armadura: 20 D 10 (0.44 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	382.95	14.52	0.00	0.00	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10

Armadura: 20 D 10 (0.44 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	168.80	104.80	0.00	0.00	13.01

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10

Armadura: 20 D 10 (0.44 %)

PISO 9 -10

bx = 0.20, by = 1.80, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 5.6 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	99.90	74.85	0.00	0.00	17.77

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 10

Armadura: 20 D 12 (0.63 %)

OBRA: Projecto
PILAR: parede 5

Betao da Classe B30 Aco do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 4.70, l = 3.15, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 1.9 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	7040.69	15005.34	0.00	171.18	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 25 (2.61 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.20, by = 4.70, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.2 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
5 Inf	-	-	6332.48	8419.23	0.00	18.99	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.20, by = 4.70, l = 3.35, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.3 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	9278.13	680.27	185.56	0.00	50.82

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	8134.67	506.72	162.69	0.00	45.27

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Cri	2.0	2.0	7000.62	376.33	140.01	0.00	39.75

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25
Armadura: 4 D 12 + 46 D 10 (0.43 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Cri	2.0	2.0	5853.64	458.71	117.07	0.00	34.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25

Armadura: 50 D 10 (0.42 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
2 Cri	2.0	2.0	4718.29	448.95	94.37	0.00	28.87

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25

Armadura: 50 D 10 (0.42 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	3638.41	20.37	0.00	0.00	28.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25

Armadura: 50 D 10 (0.42 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.0 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1 Inf	-	-	2506.02	1.06	0.00	0.00	28.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25

Armadura: 50 D 10 (0.42 %)

PISO 9 -10

bx = 0.20, by = 4.70, l = 2.90, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.1 (NF)

Comb. Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
6 Inf	-	-	648.55	1414.71	0.00	0.02	56.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

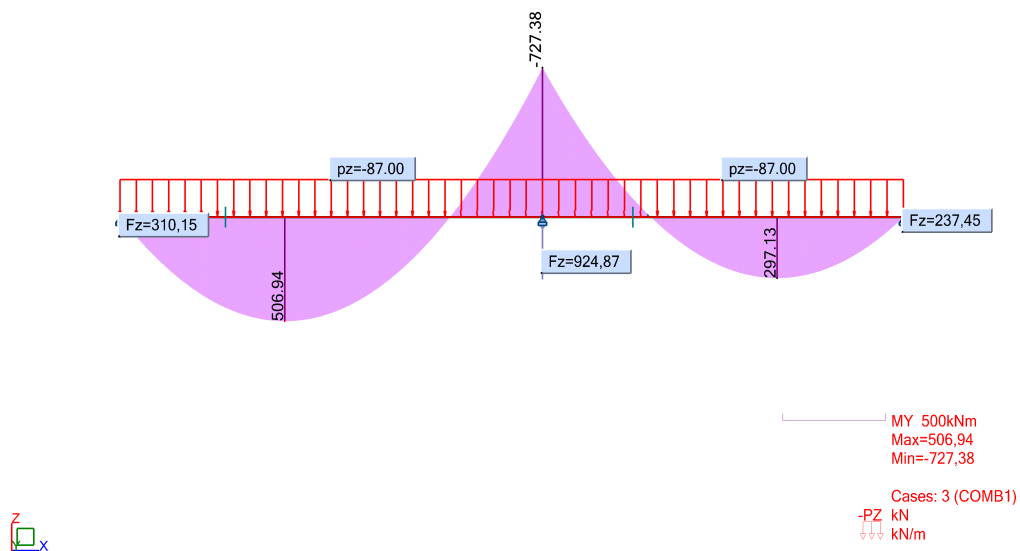
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 25

Armadura: 50 D 12 (0.60 %)

A6. CÁLCULOS EFECTUADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO ESTRUTURAL (*ROBOT*)

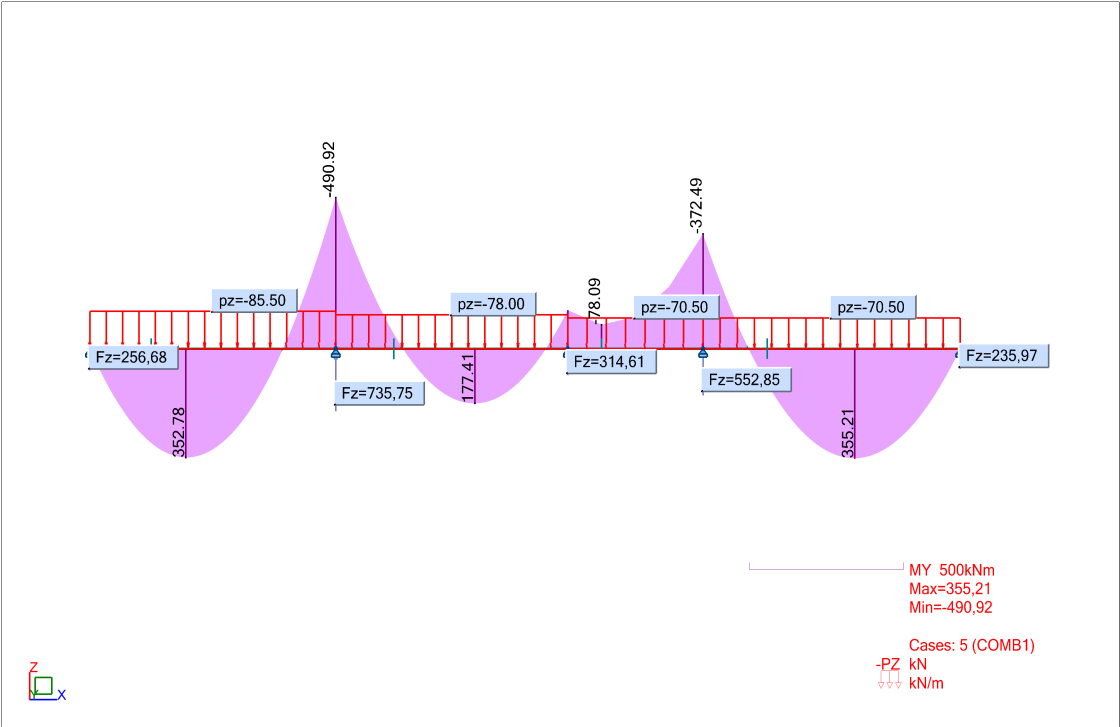
Pré-Dimensionamento
Vigas V1 e V2 (Cave -1)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 3 (COMB1)



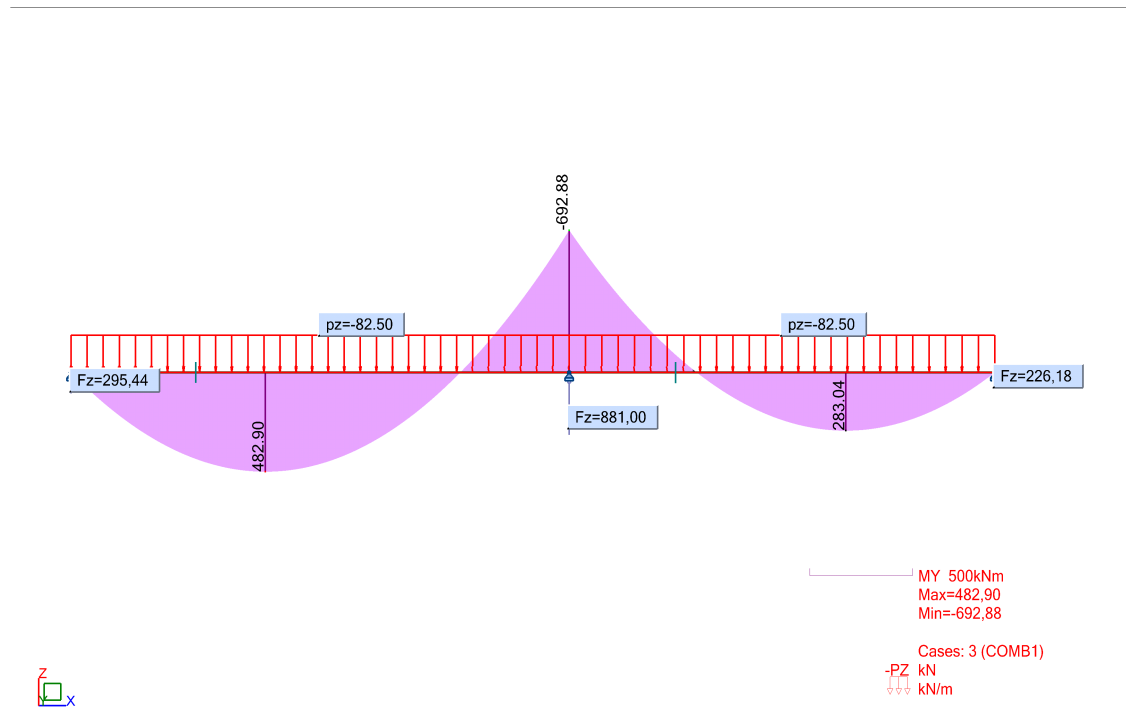
Pré-Dimensionamento
Vigas V3, V4, V5 e V6 (Cave -1)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



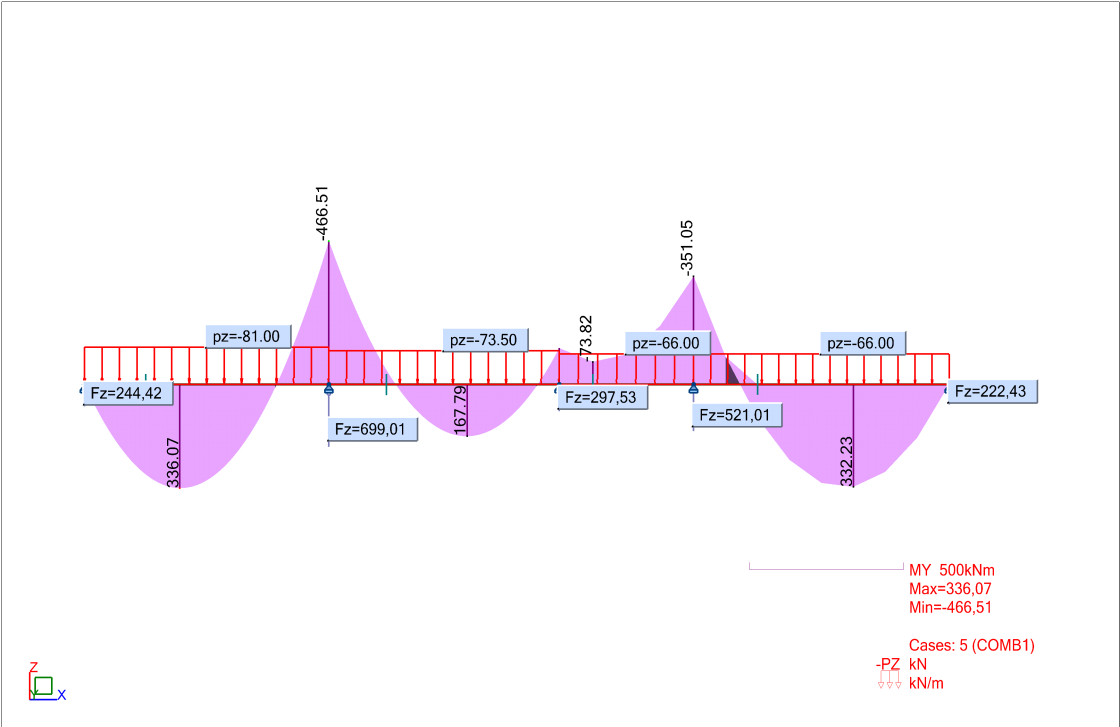
Pré-Dimensionamento
Vigas V1 e V2 (Piso 0)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 3 (COMB1)



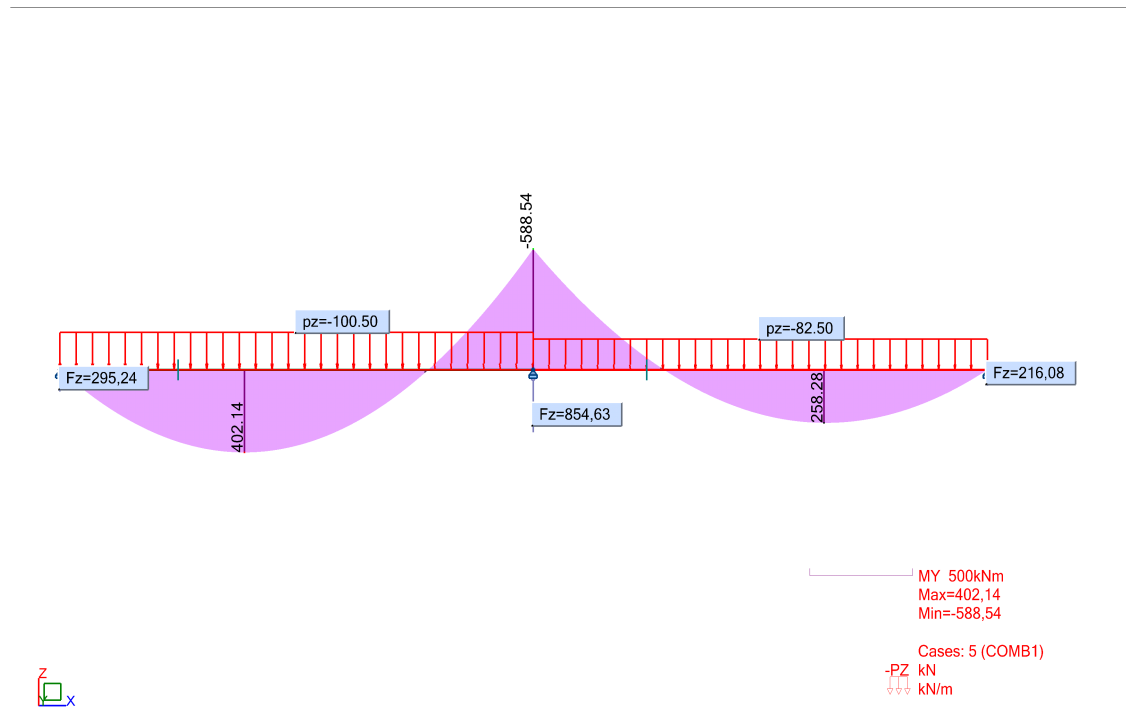
Pré-Dimensionamento
Vigas V3, V4, V5 e V6 (Piso 0)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



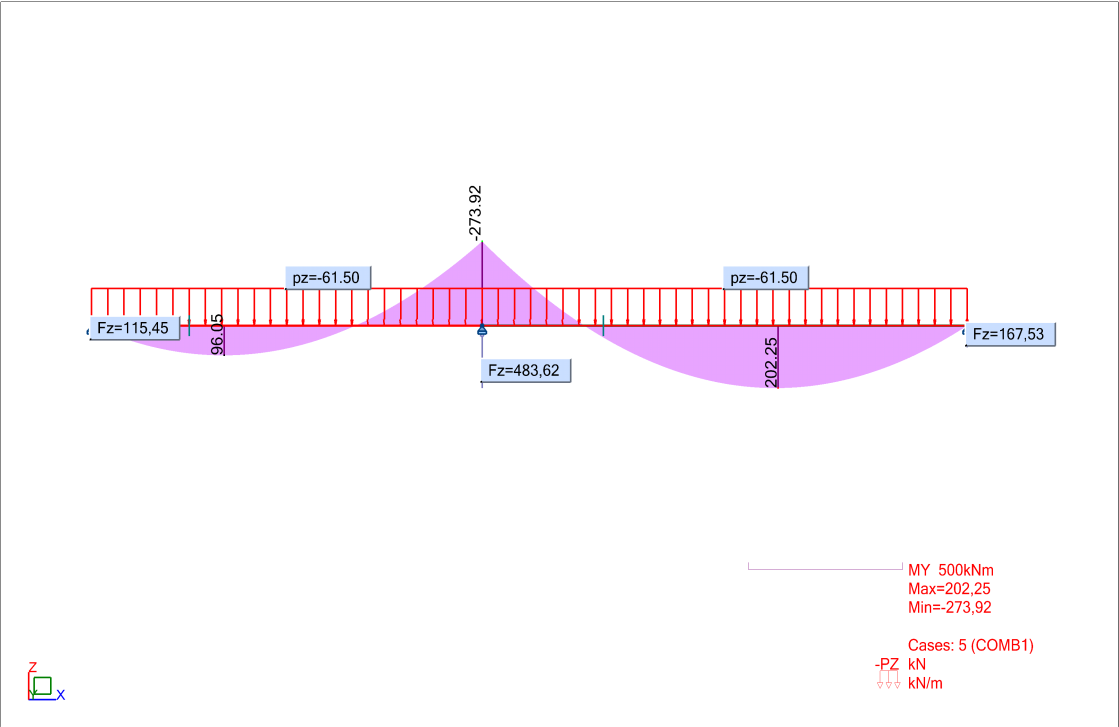
Pré-Dimensionamento
Vigas V1 e V2 (1º-6º Pisos)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



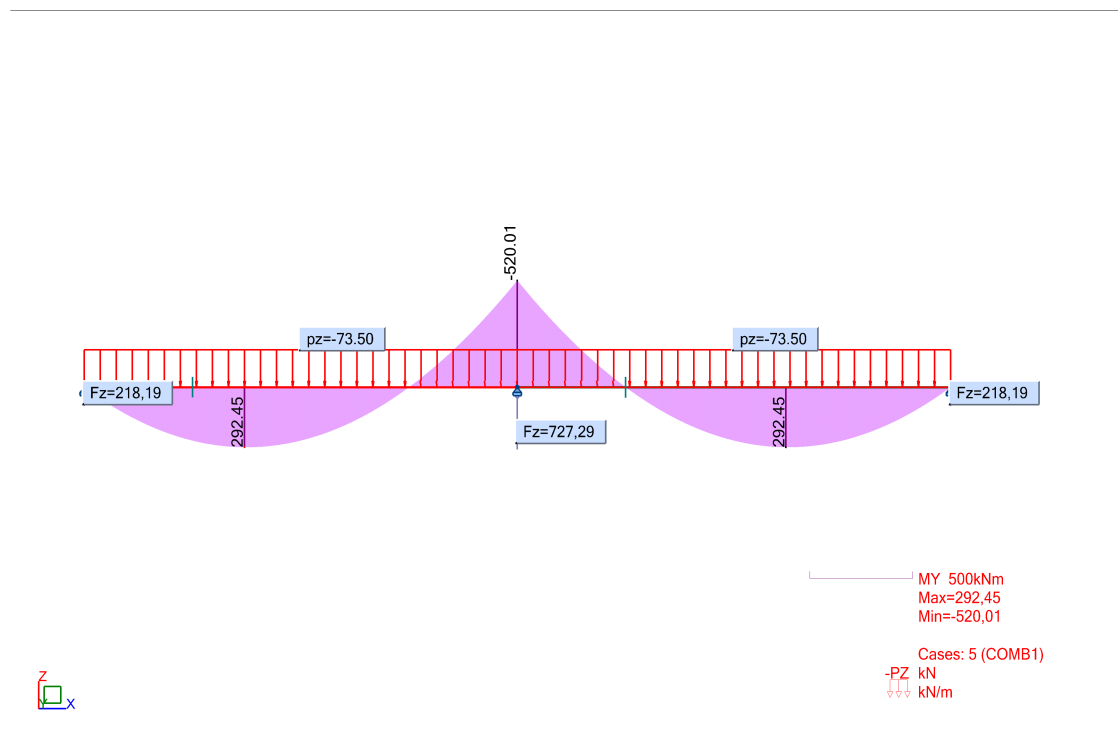
Pré-Dimensionamento
Vigas V3 e V4 (1º-6º Pisos)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



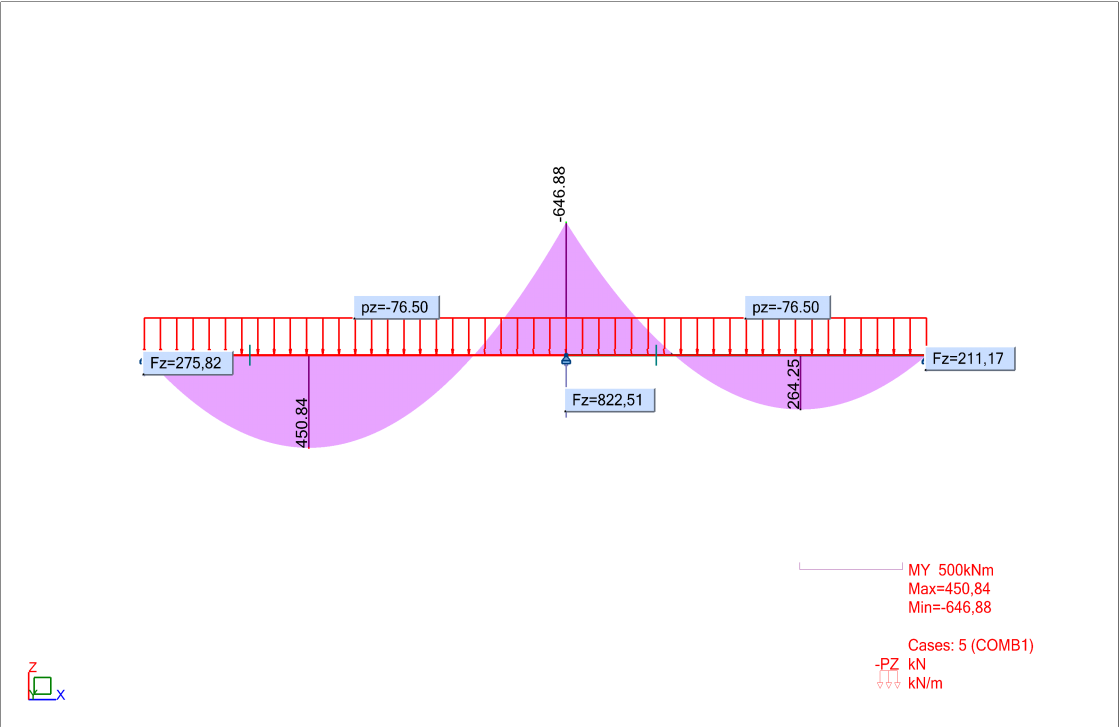
Pré-Dimensionamento
Vigas V5 e V6 (1º-6º Pisos)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



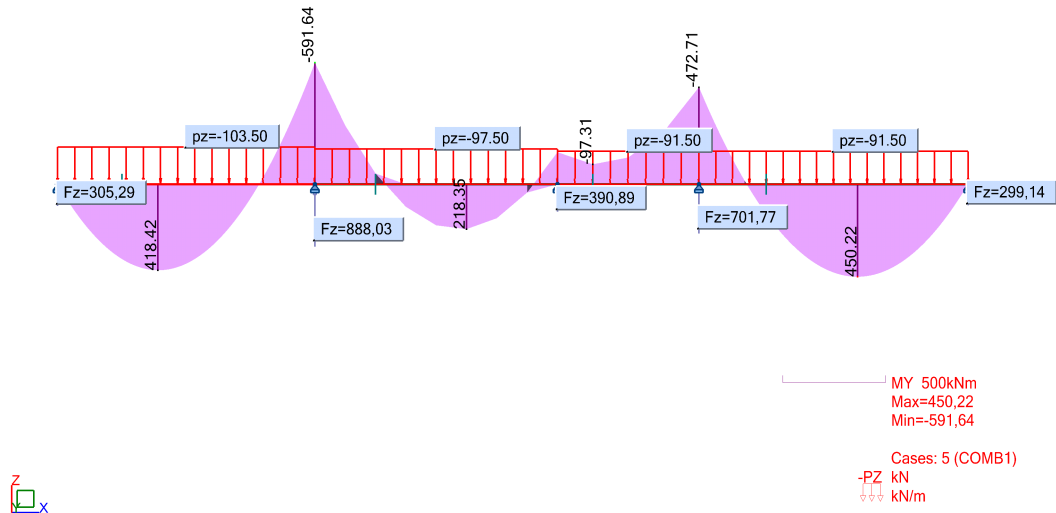
Pré-Dimensionamento
Vigas V7 e V8 (1º-6º Pisos)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



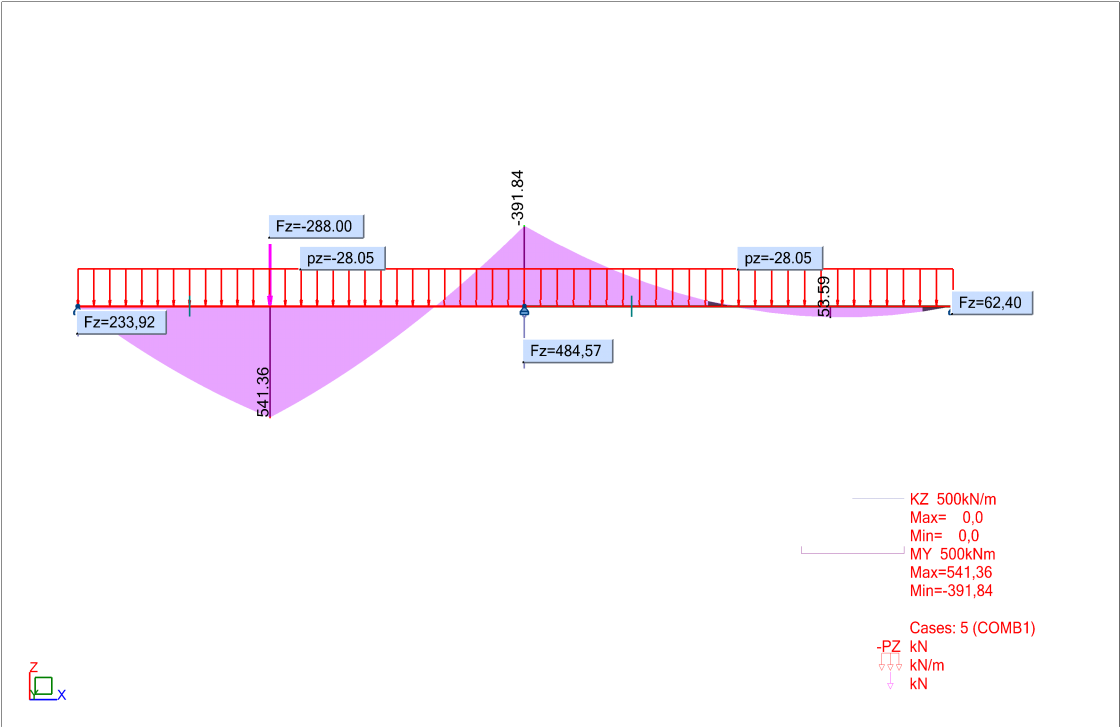
Pré-Dimensionamento
Vigas V9, V10, V11 e V12 (1º-6º Pisos)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



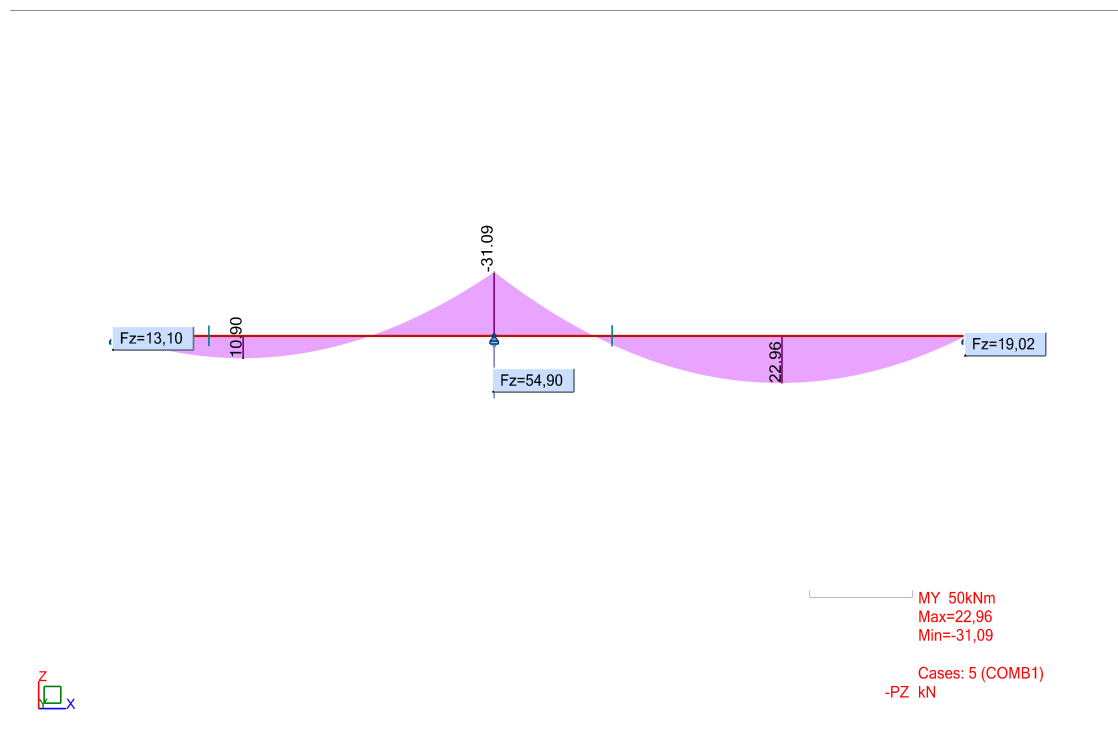
Pré-Dimensionamento
Vigas V1 e V2 (7º Piso)

View - MY;KZ;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



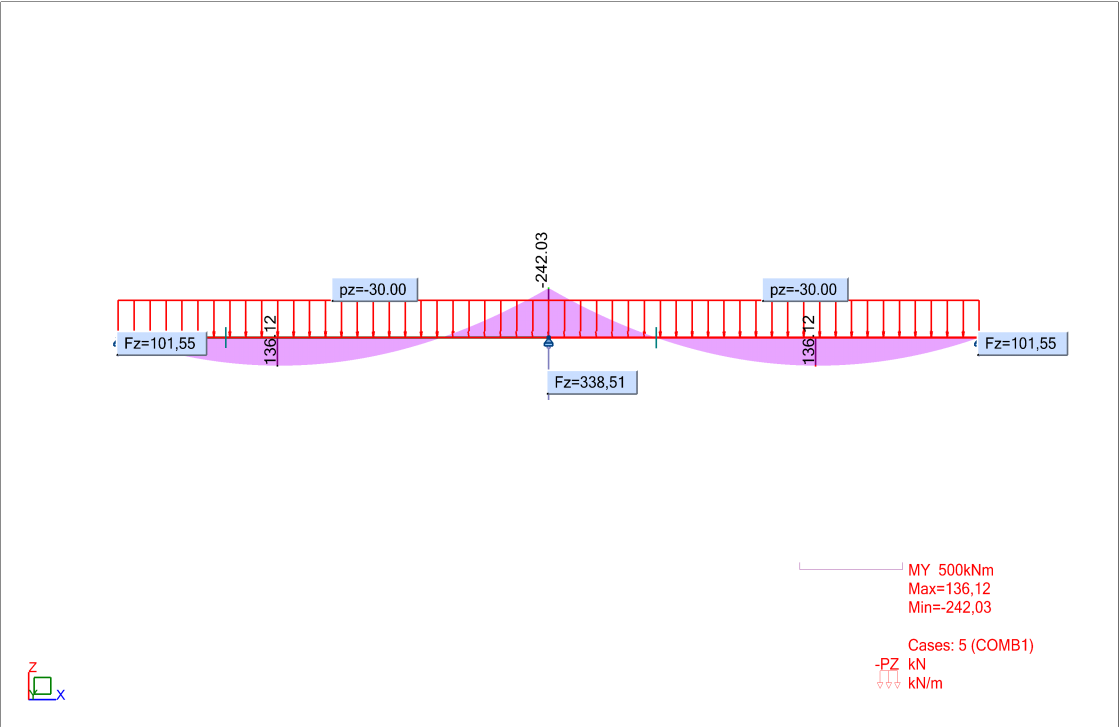
Pré-Dimensionamento
Vigas V3 e V4 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



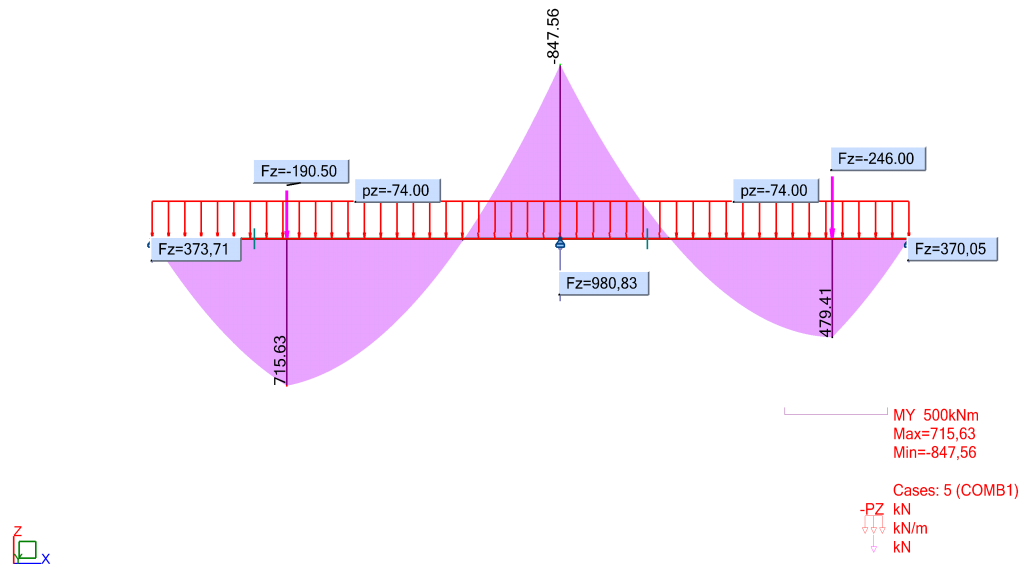
Pré-Dimensionamento
Vigas V5 e V6 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



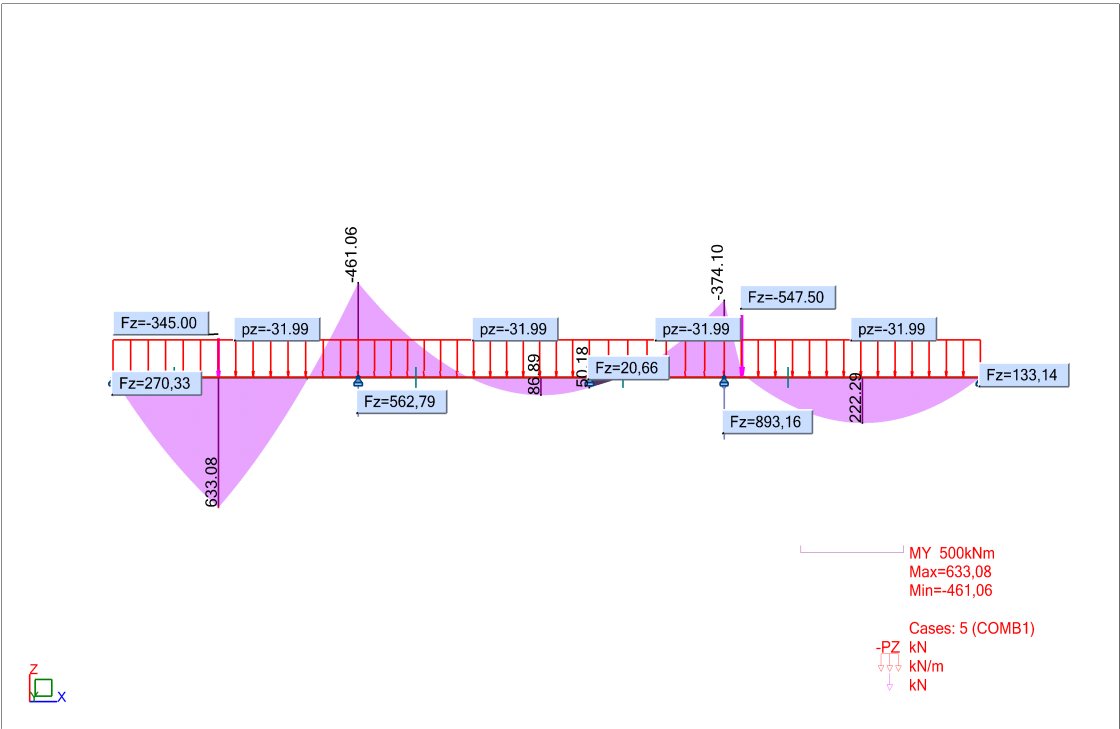
Pré-Dimensionamento
Vigas V7 e V8 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



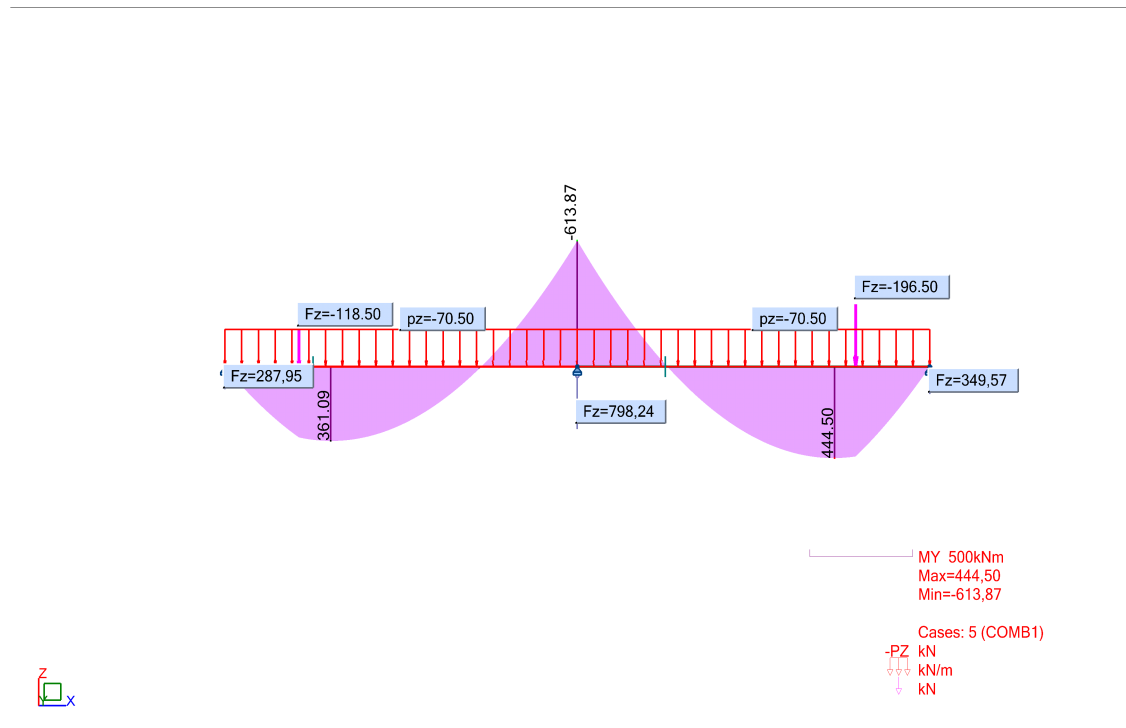
Pré-Dimensionamento
Vigas V9, V10, V11 e V12 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



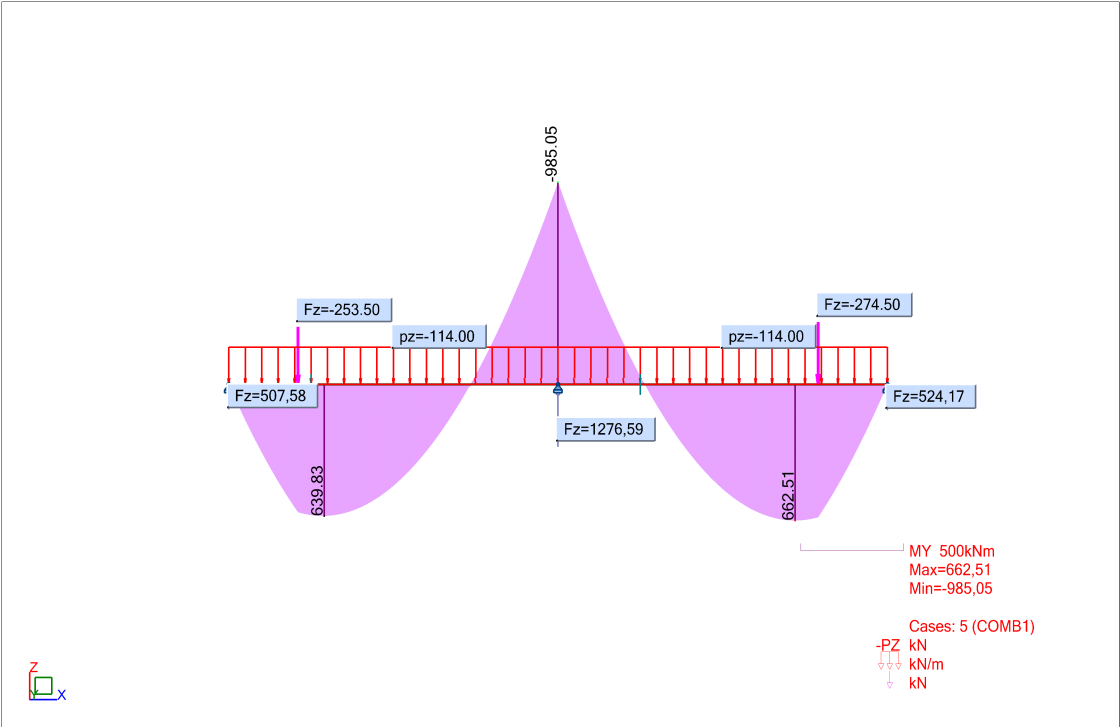
Pré-Dimensionamento
Vigas V13 e V20 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



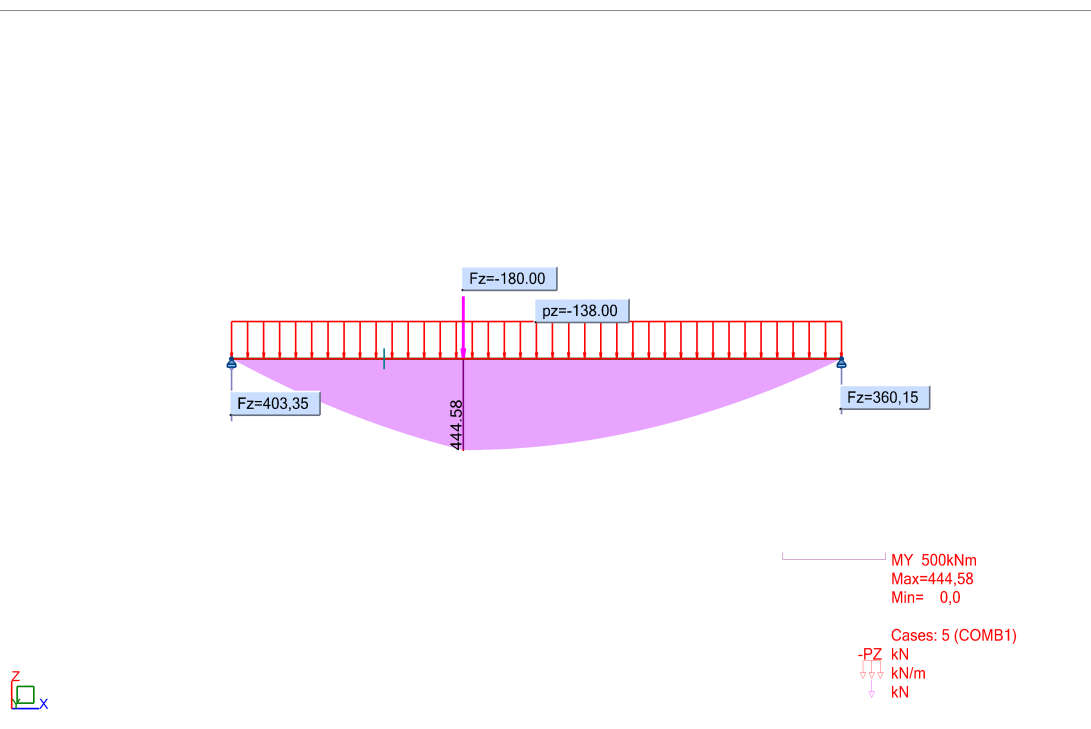
Pré-Dimensionamento
Vigas V14 e V21 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



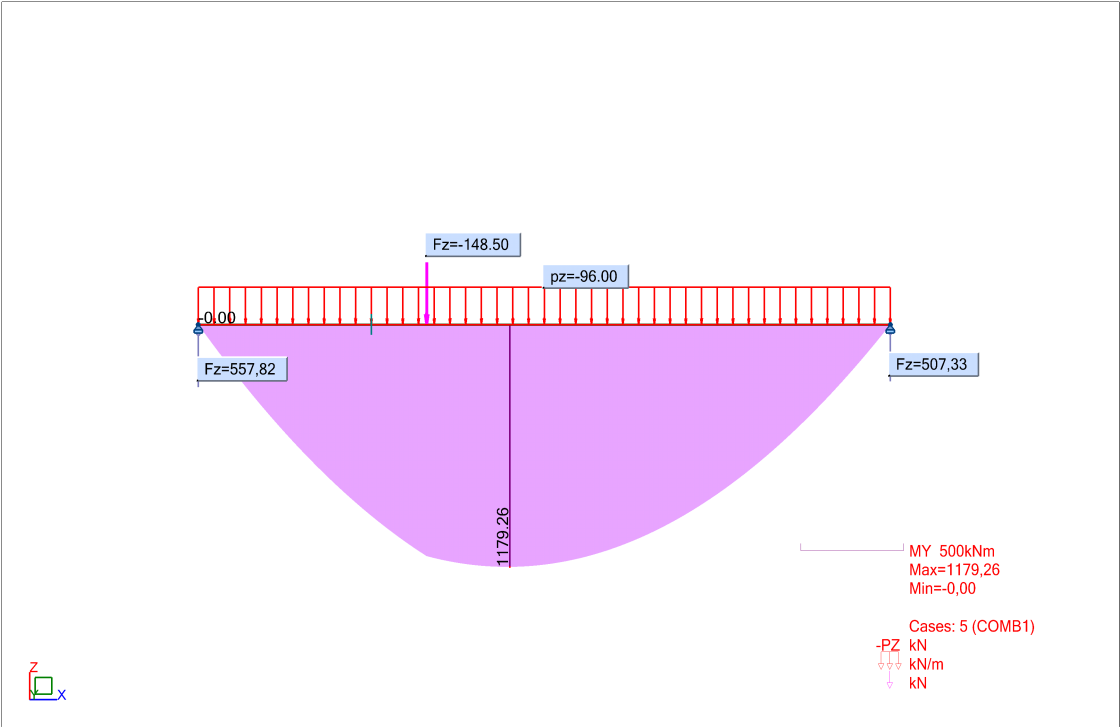
Pré-Dimensionamento
Viga V15 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



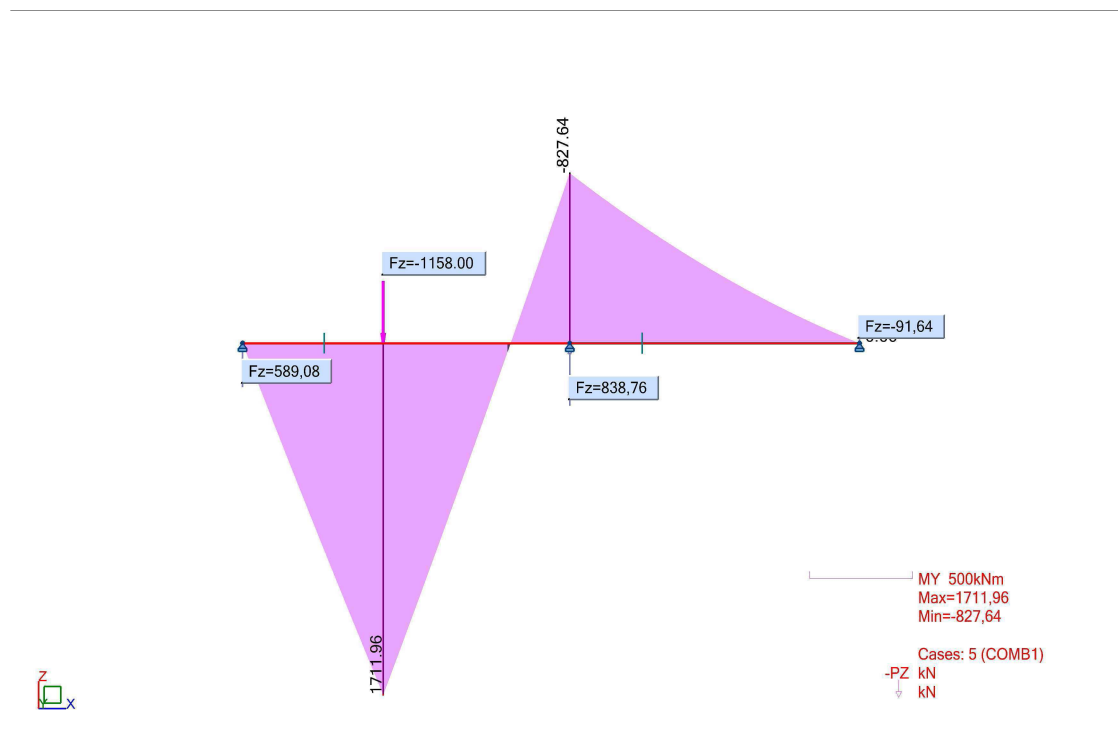
Pré-Dimensionamento
Viga V16 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



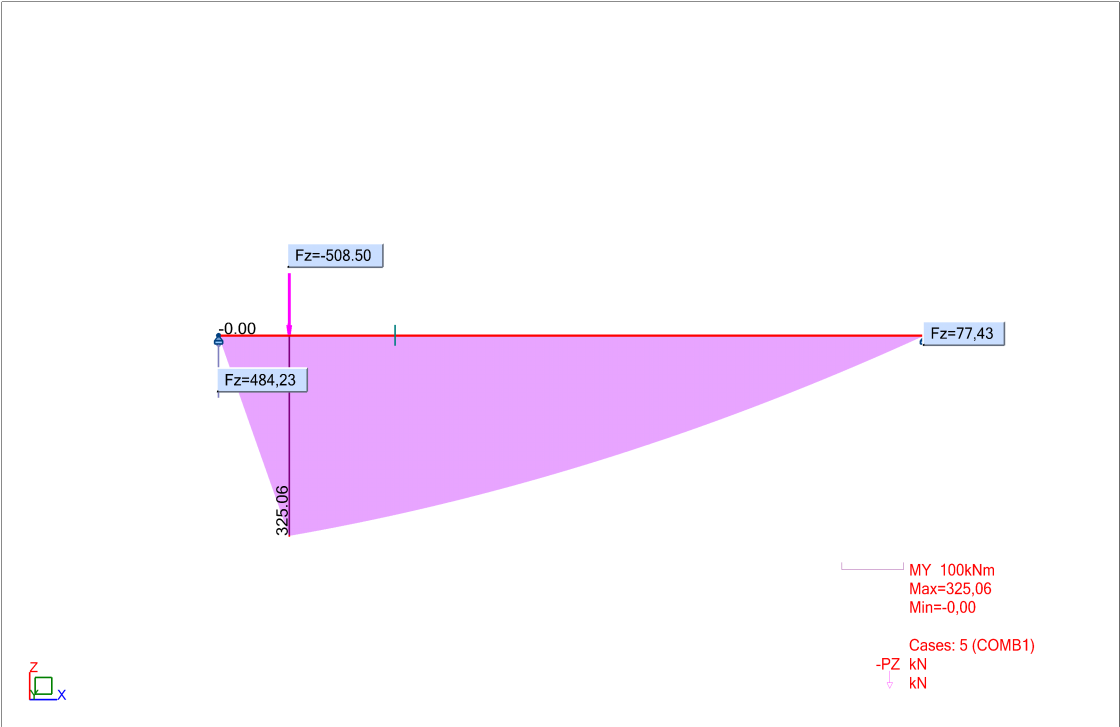
Pré-Dimensionamento
Vigas V17 e V18 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



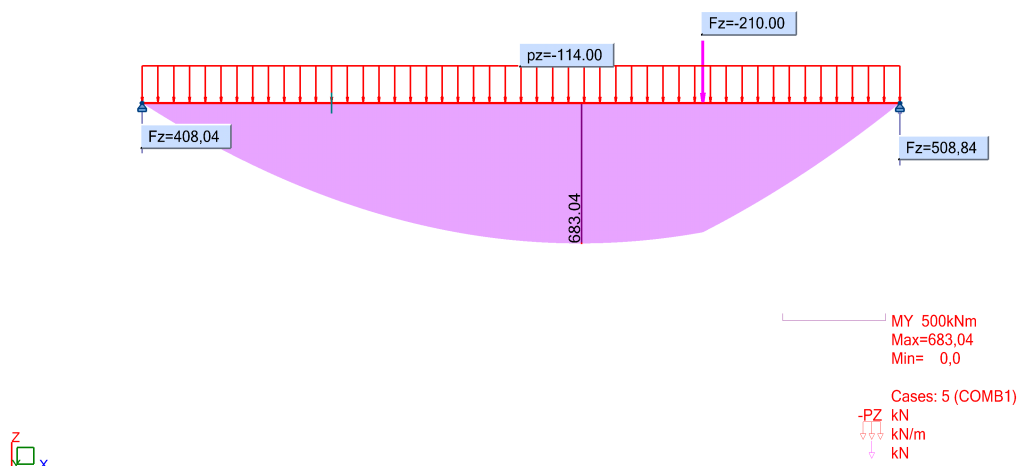
Pré-Dimensionamento
Viga V19 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



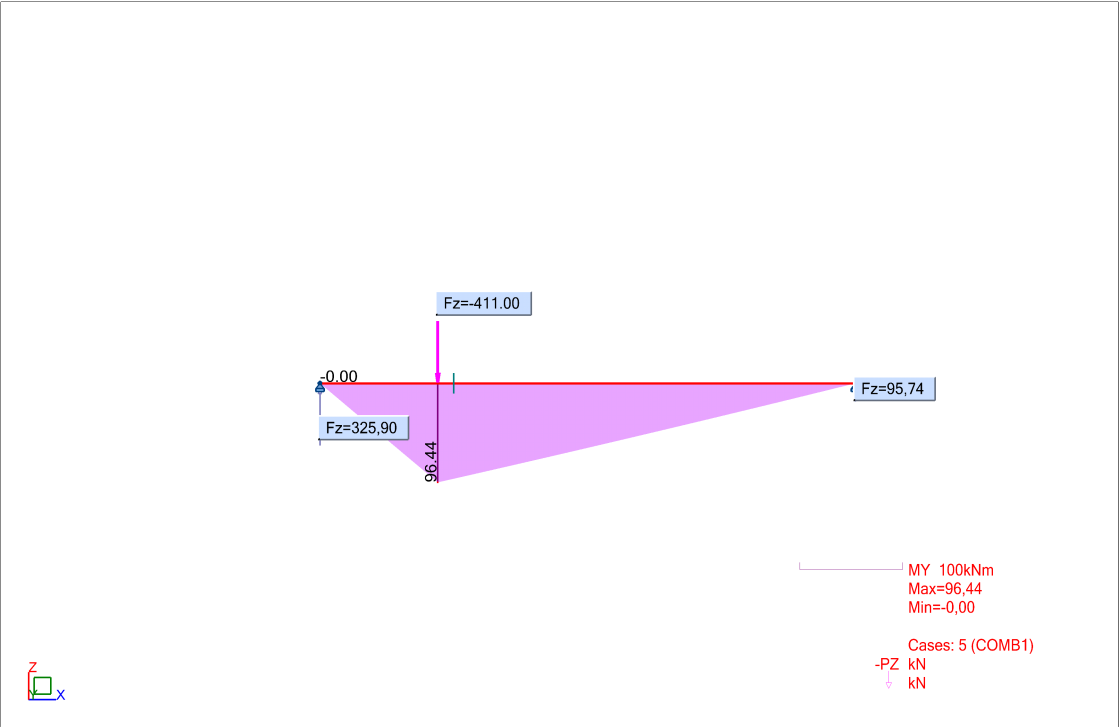
Pré-Dimensionamento
Viga V22 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



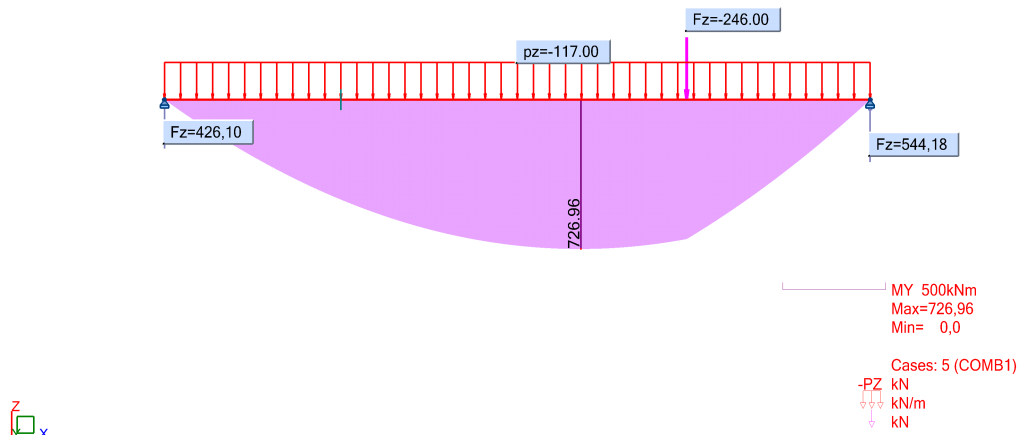
Pré-Dimensionamento
Viga V23 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



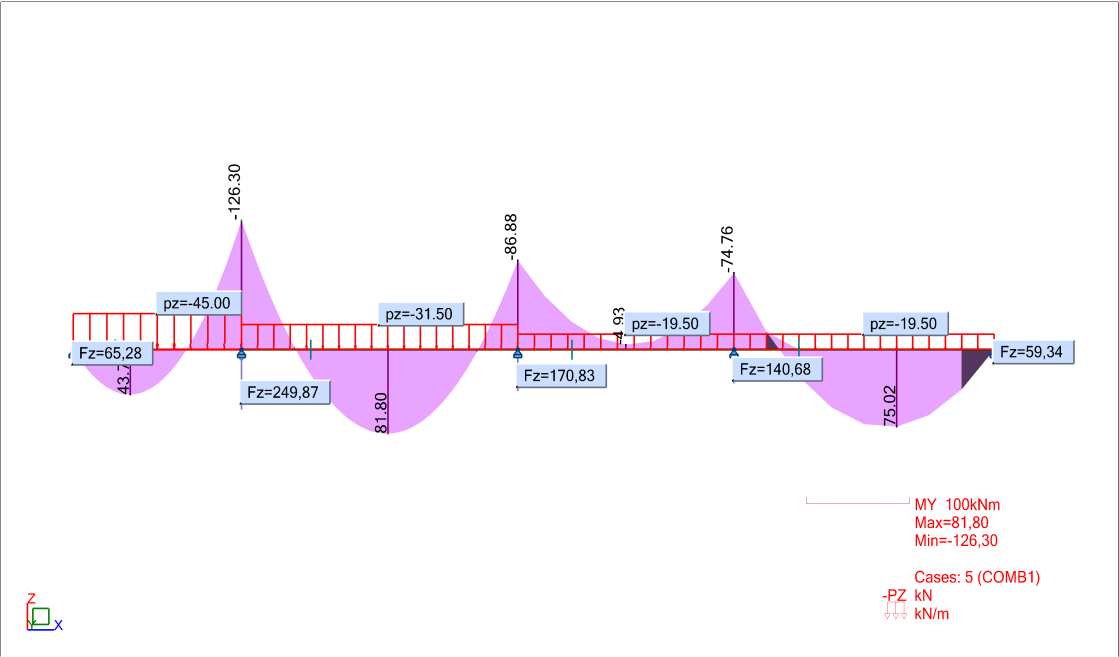
Pré-Dimensionamento
Viga V24 (7º Piso)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



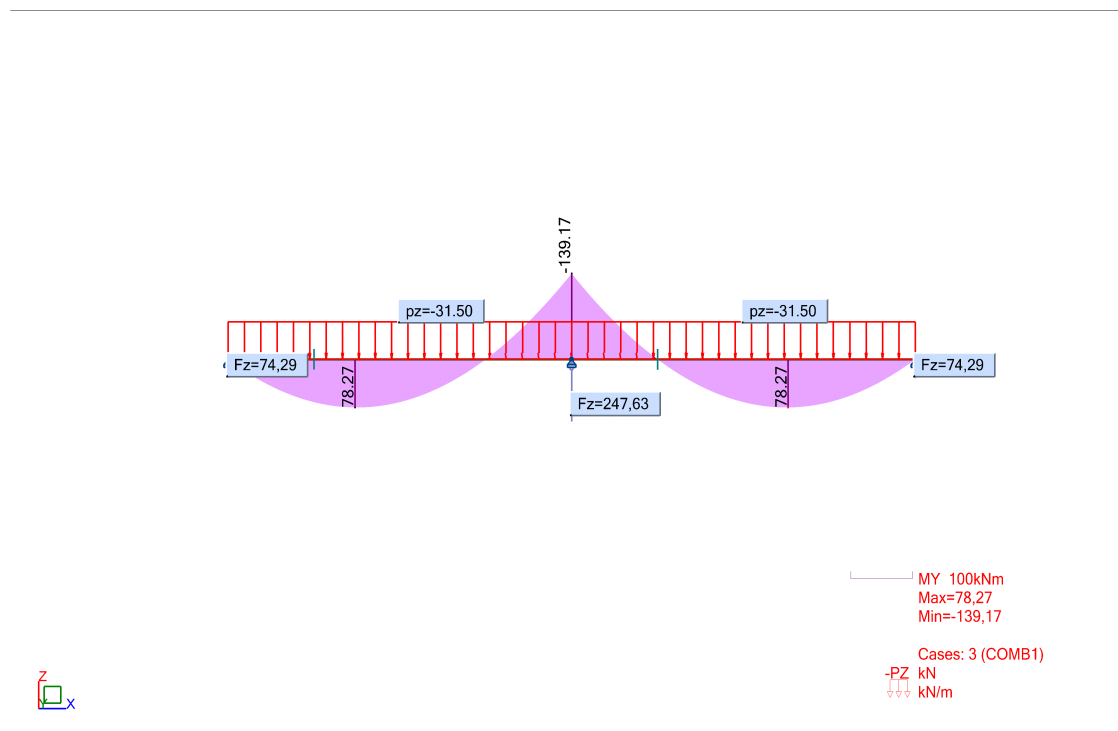
Pré-Dimensionamento
Vigas V1, V2, V3 e V4 (Cobertura)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



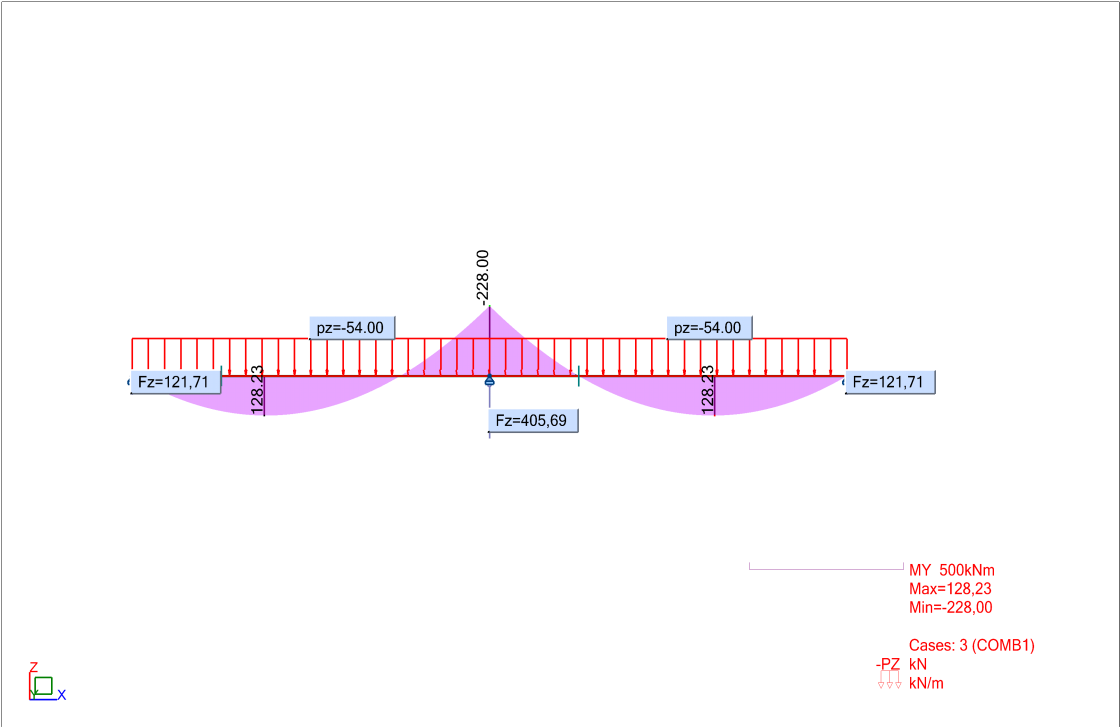
Pré-Dimensionamento
Vigas V5 e V6 (Cobertura)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 3 (COMB1)



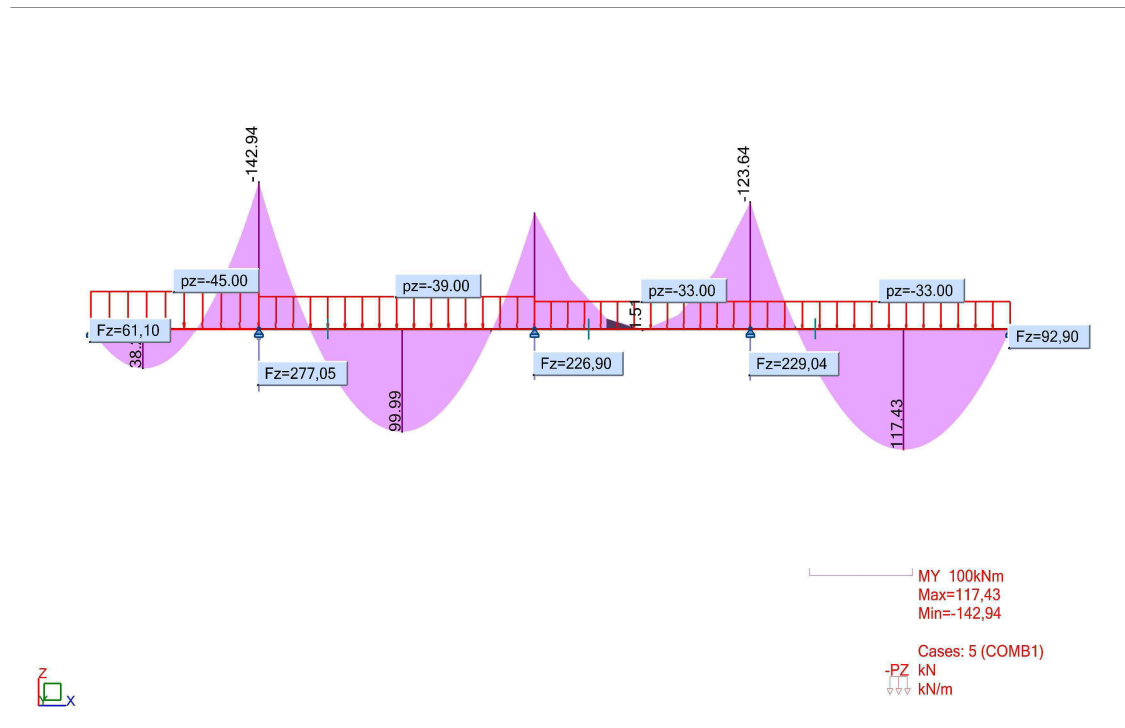
Pré-Dimensionamento
Vigas V7 e V8 (Cobertura)

View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 3 (COMB1)


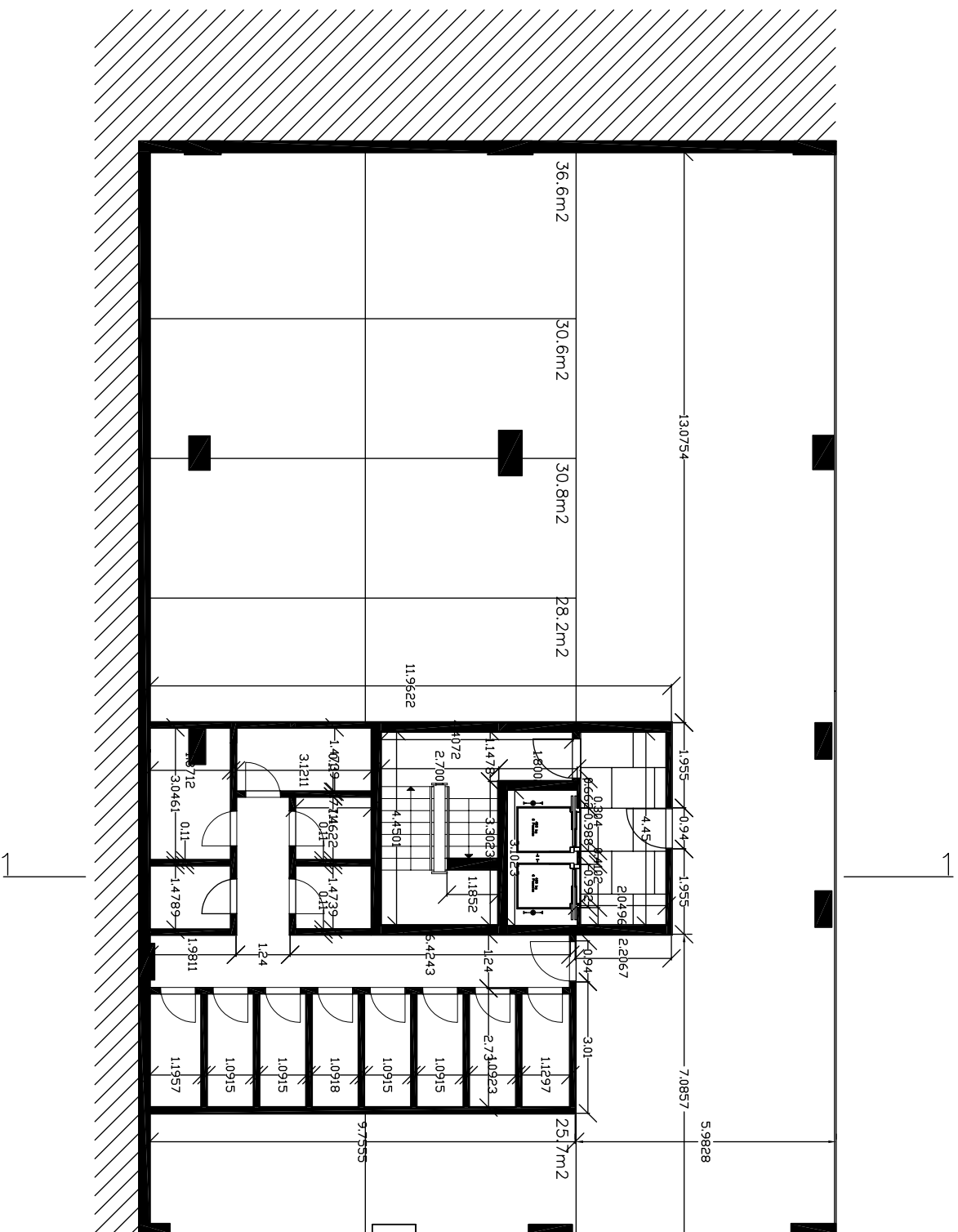
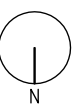


Pré-Dimensionamento
Vigas V9, V10, V11e V12 (Cobertura)

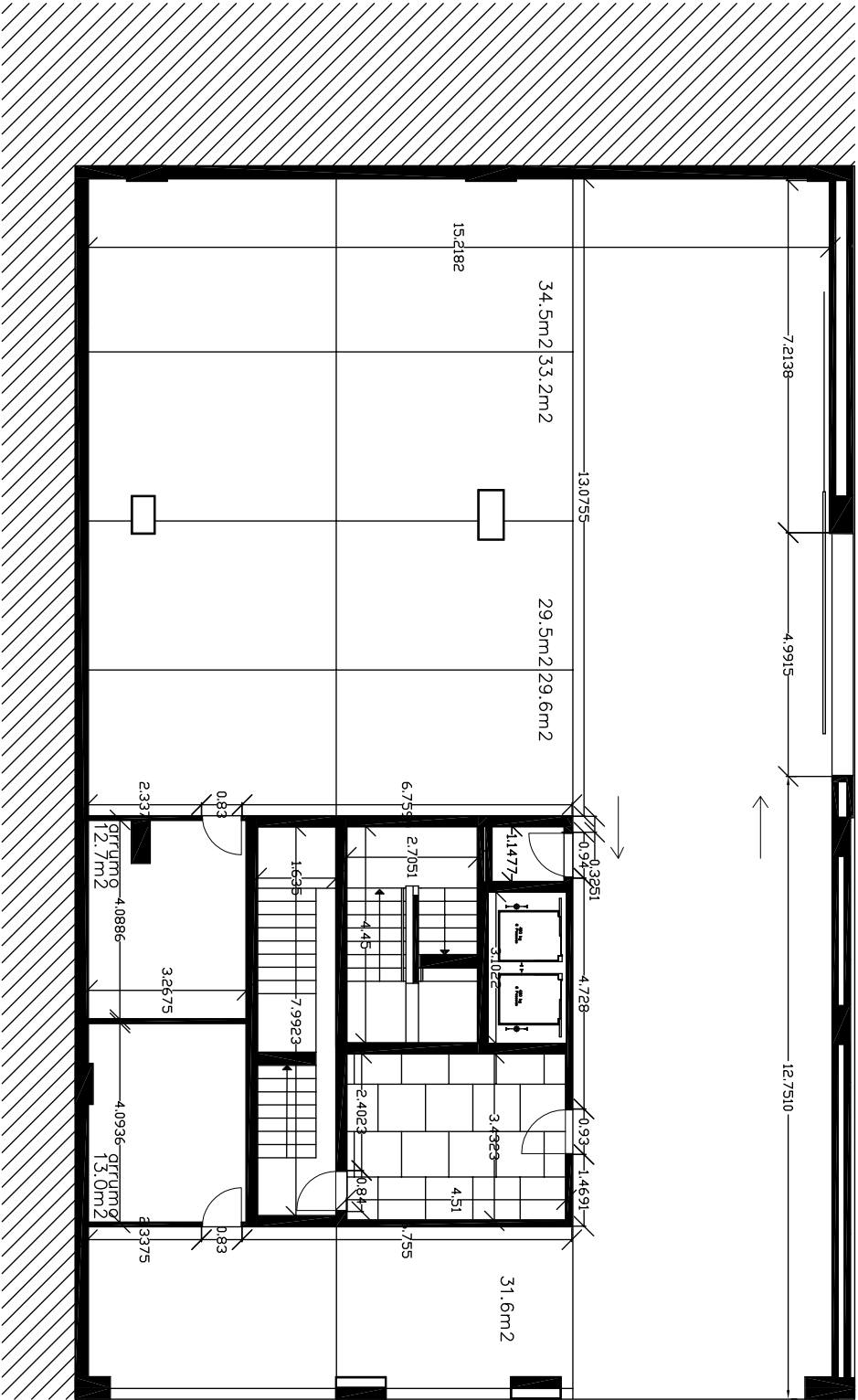
View - MY;Reaction forces(kN); Cases: 5 (COMB1)



A7. PROJECTO DE ARQUITECTURA

 ZONAS AJARDINADAS

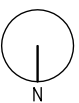
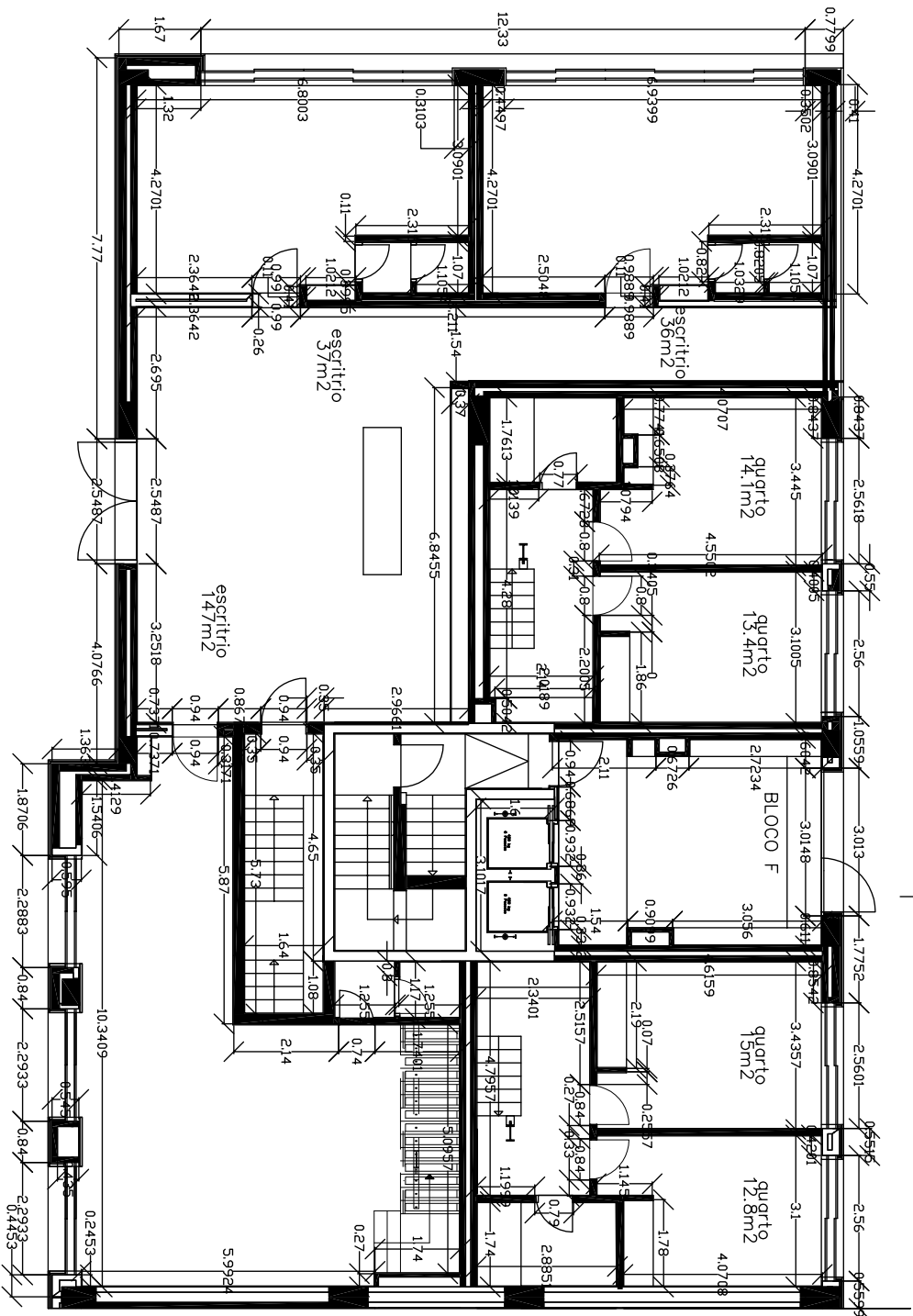
	1
Proyecto de Arquitectura	
Planta da Cave -2	ESC.:1/100

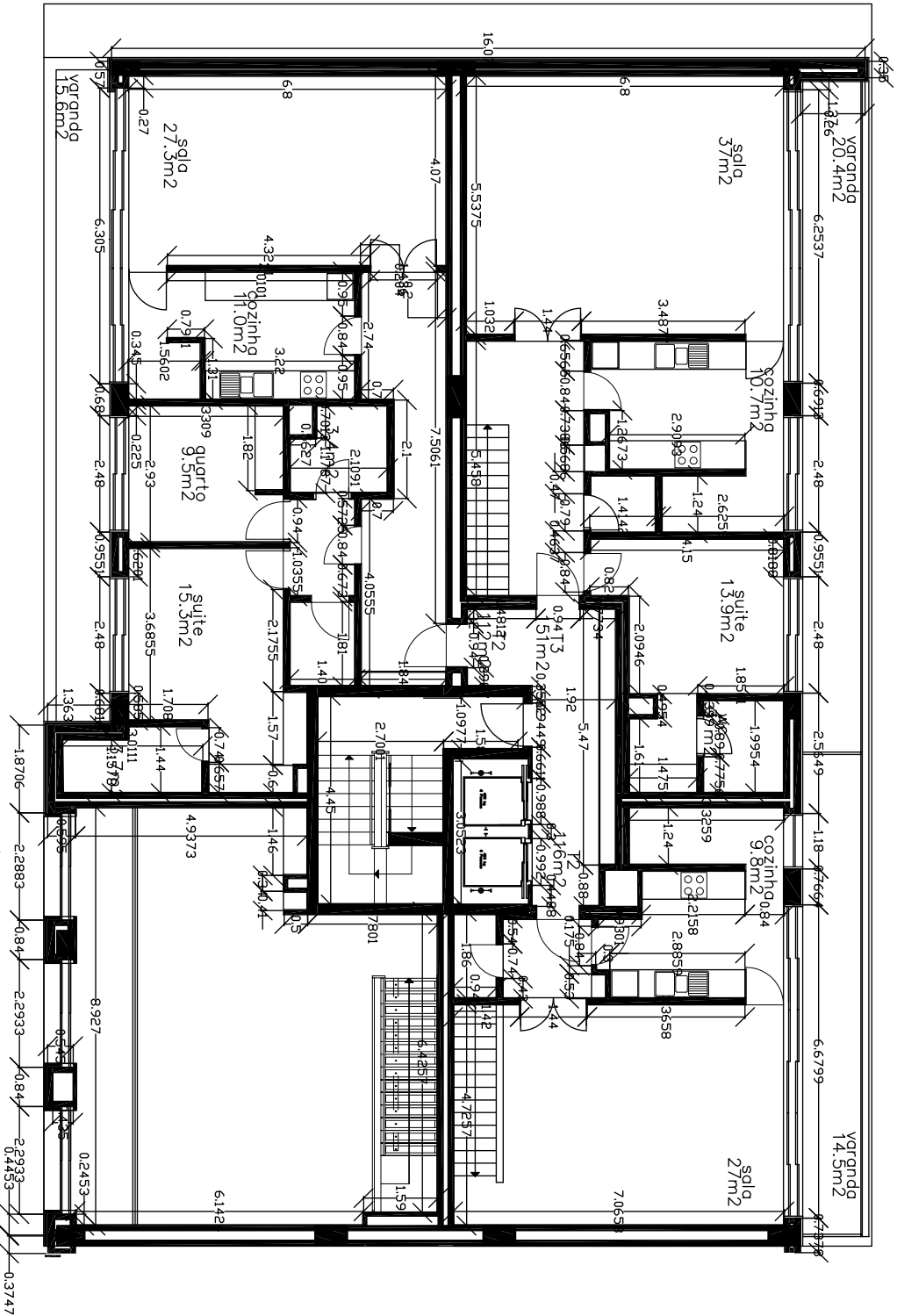


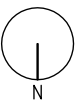
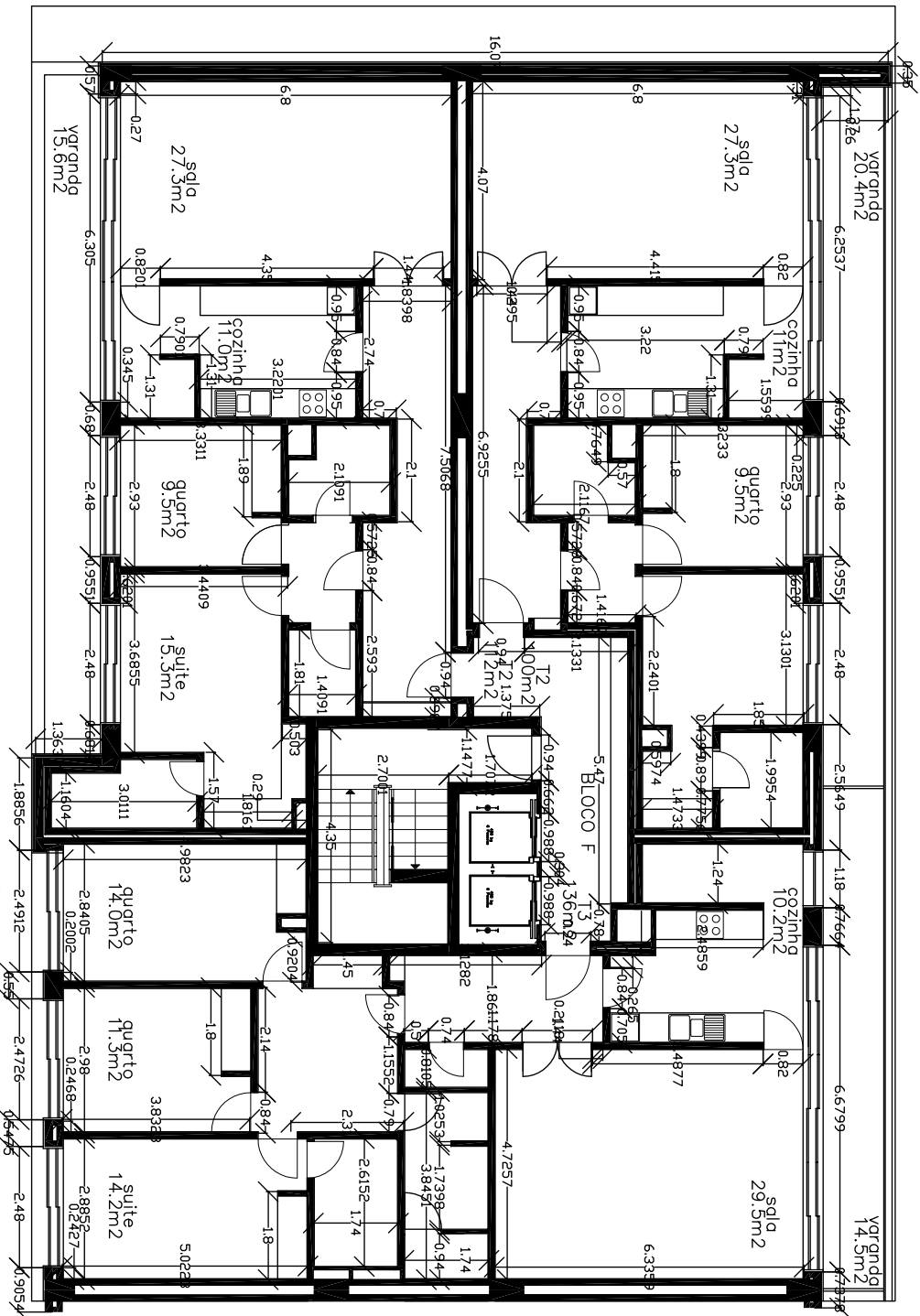
ZONAS AJARDINADAS

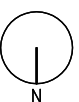
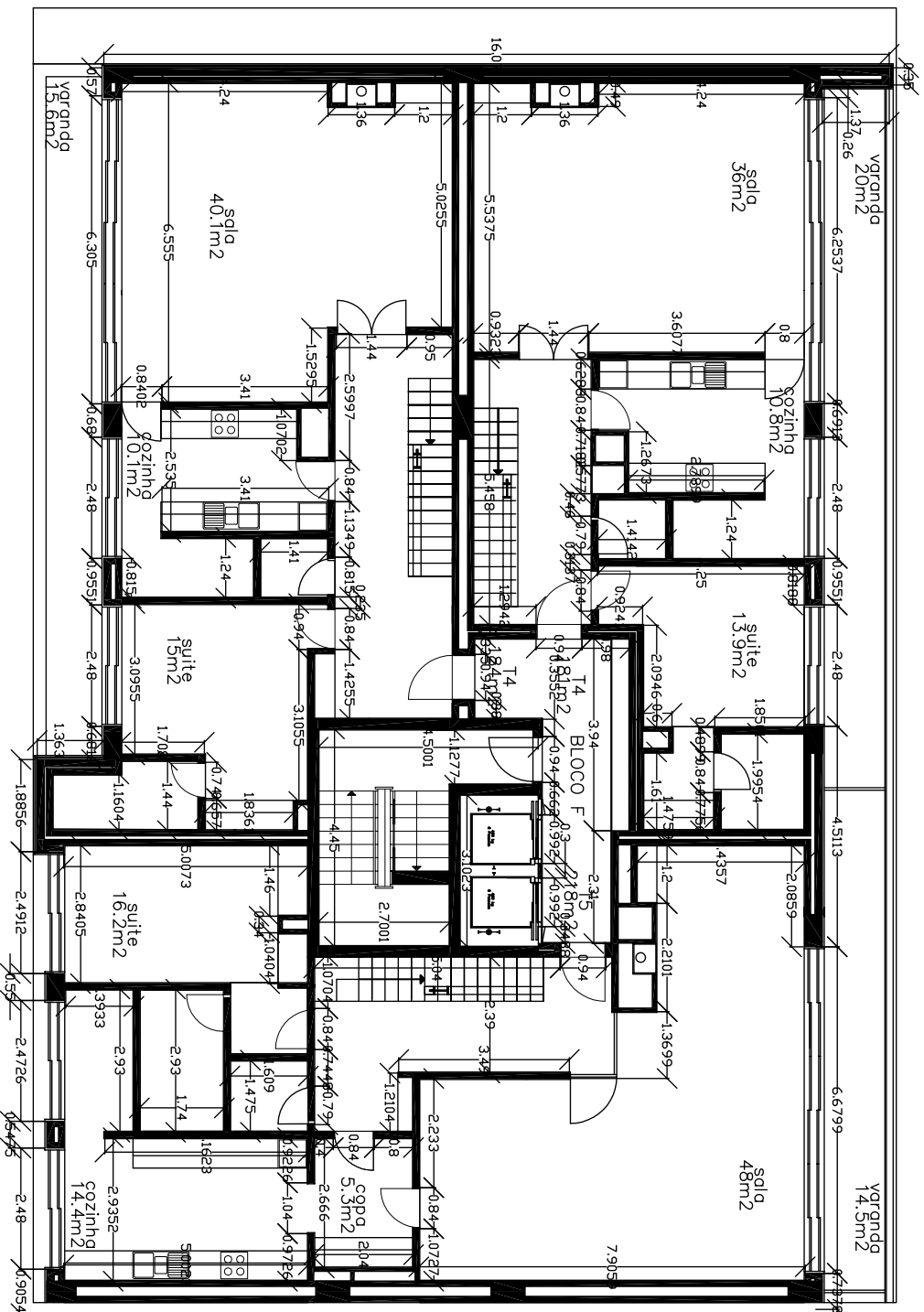


2	
Projecto de Arquitectura	
Planta da Cave -1	
ESC.:1/100	



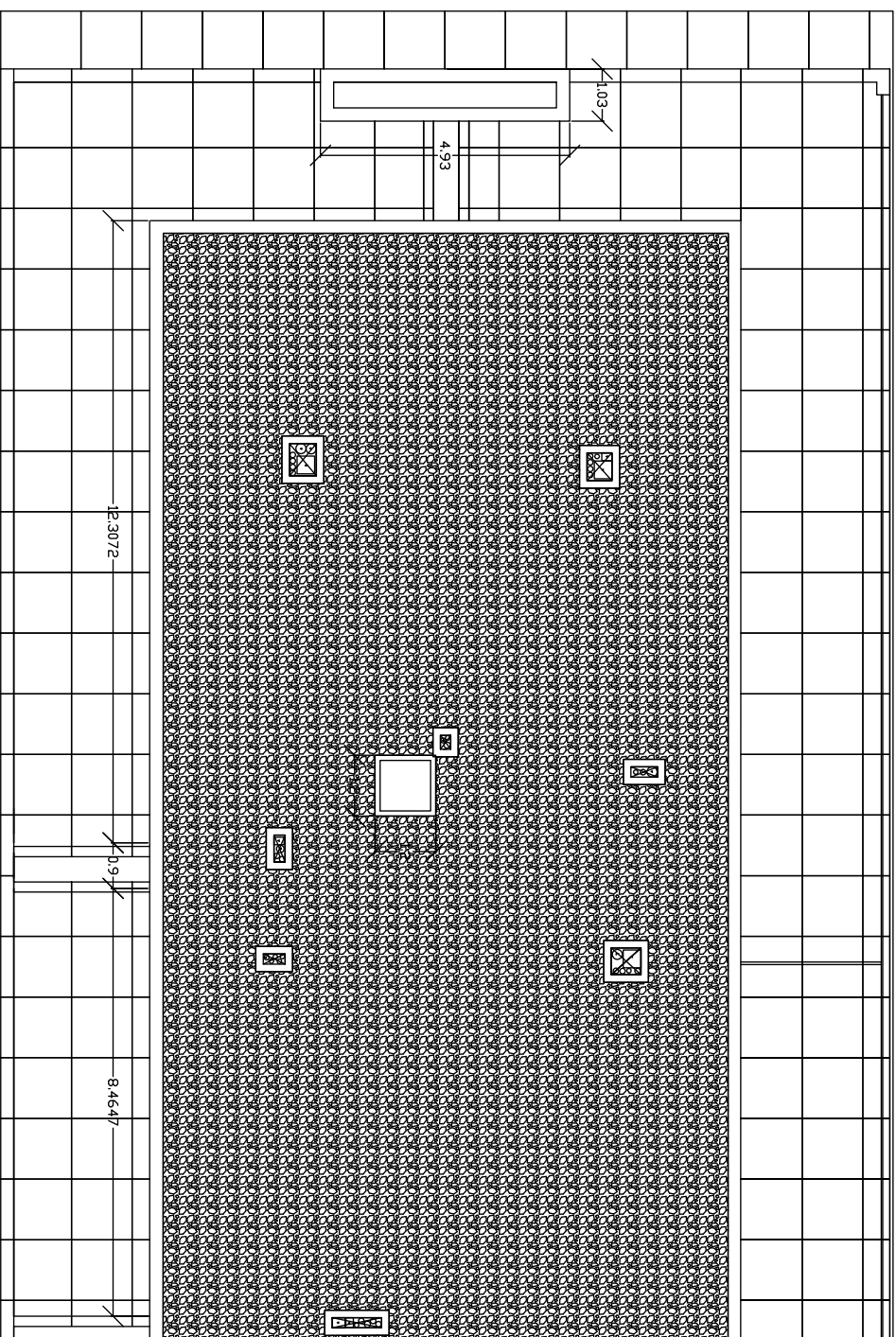




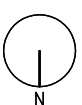


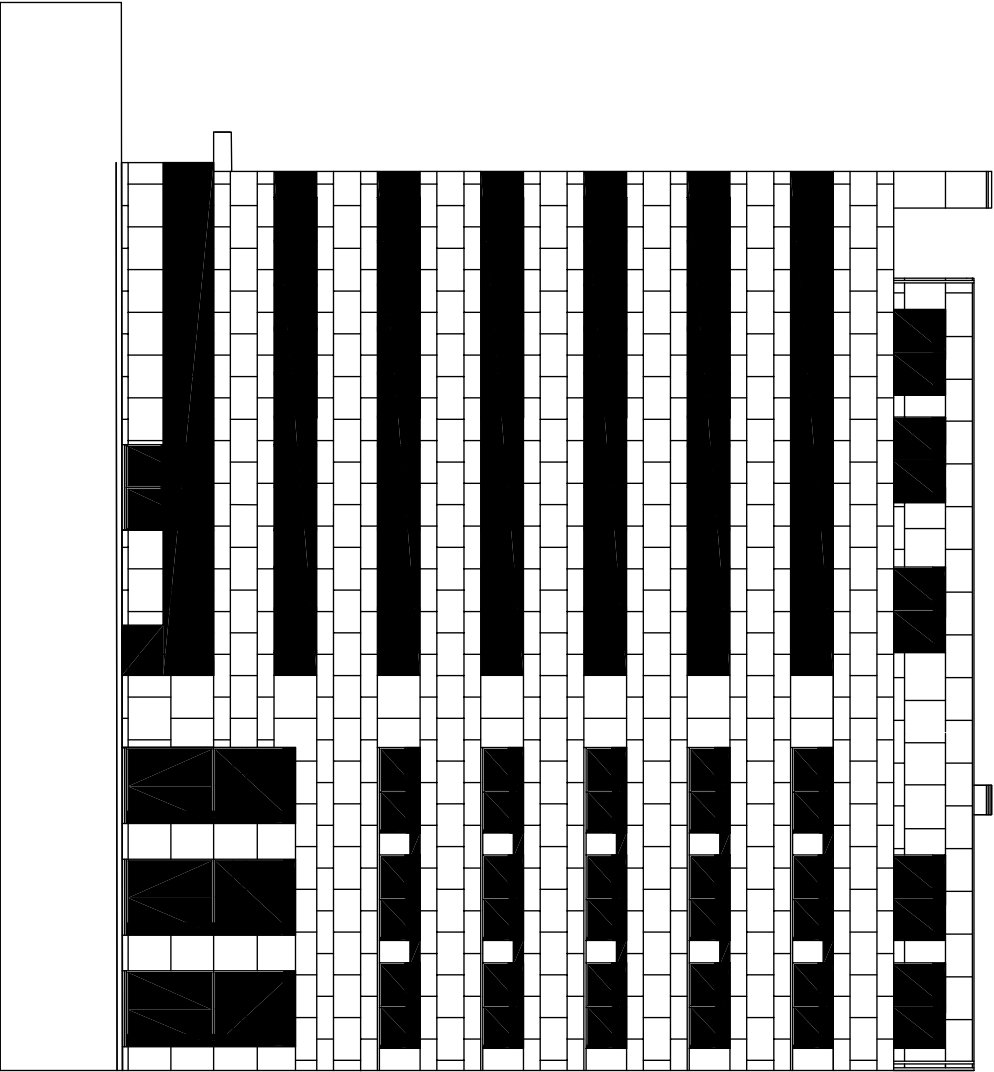


1



1





▽ + 23,90

▽ + 21,65

▽ + 18,80

▽ + 15,90

▽ + 13,00

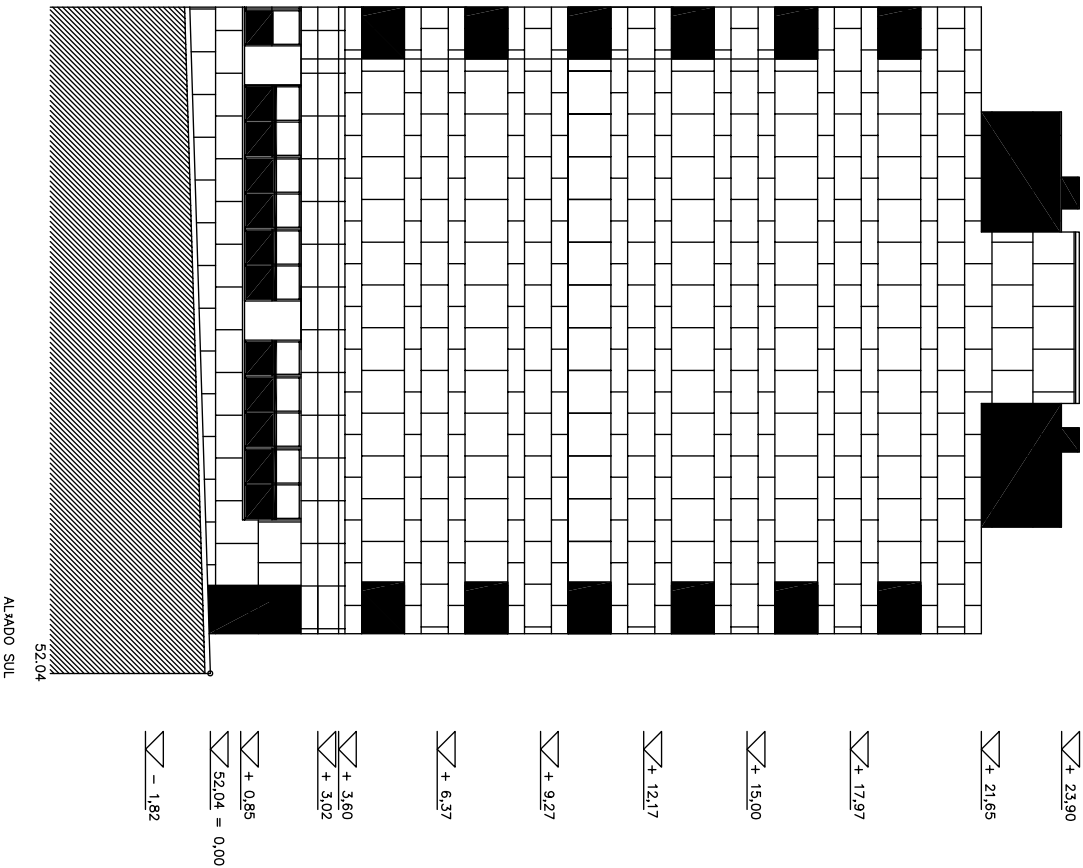
▽ + 10,10

▽ + 7,20

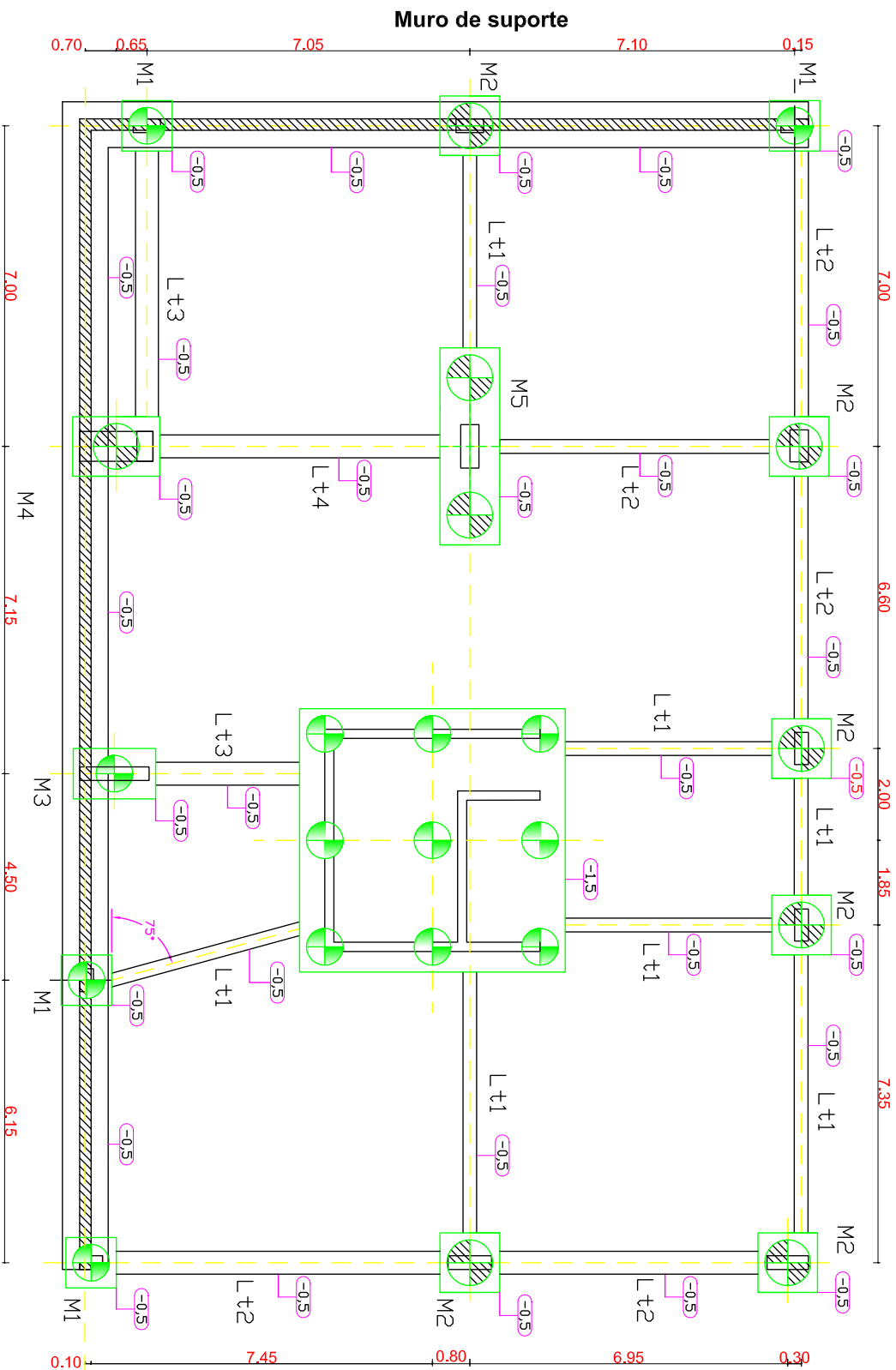
▽ + 4,30

▽ + 2,60

▽ 52,04 = 0,00



A8. PROJECTO ESTRUTURAL



ESTACAS:

- ESTACA Ø100
- ESTACA Ø80

NOTAS:

TODAS AS COTAS QUER ALTIMÉTRICAS QUER PLANIMÉTRICAS DEVERÃO SER VERIFICADAS EM OBRA

xxx - COTA DO TOPO DO ELEMENTO

MATERIAIS:

- BETÃO DE LIMPEZA C12/15
- BETÃO EM FUNDAÇÕES, MACIÇOS, LINTEIS E RESTANTE ESTRUTURA C25/30
- AÇO A500

U.PORTO

FEUP
FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

SC
SECÇÃO DE CONSTRUÇÕES CIVIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

FASE

EXECUÇÃO

ESPECIALIDADE

ESTRUTURAS

DESCRIÇÃO

PLANTA DE FUNDAÇÕES

DESENHO

escalas

1/100

AUTOR

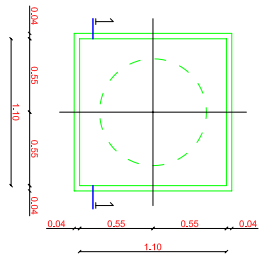
PEDRO EMILIANO AZEREDO RIBEIRO

data

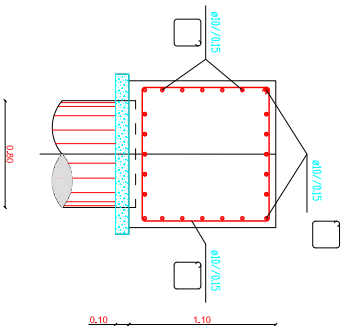
/07/08

1

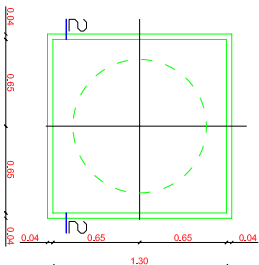
MACIÇO M1



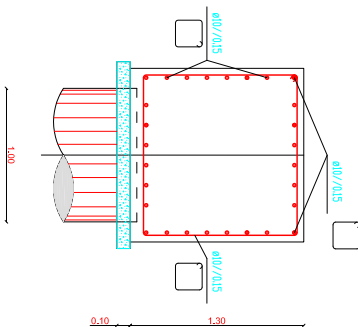
CORTE 1-1



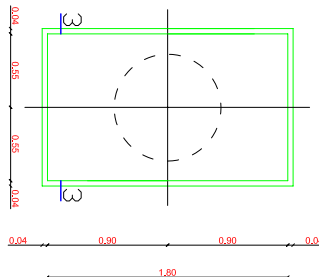
MACIÇO M2



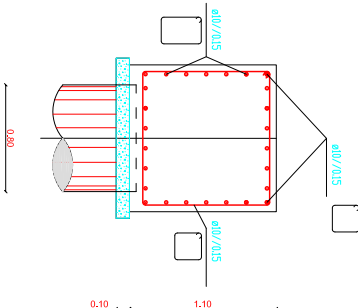
CORTE 2-2



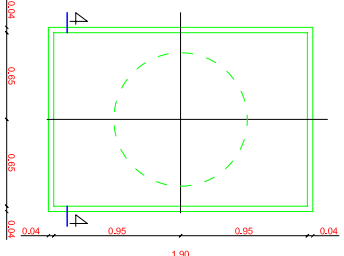
MACIÇO M3



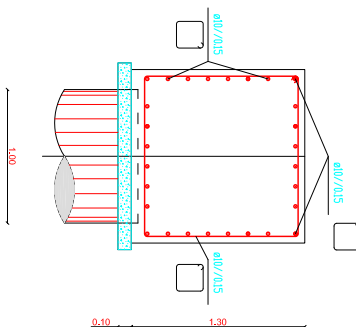
CORTE 3-3



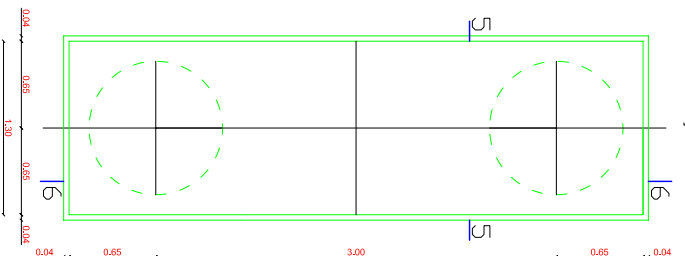
MACIÇO M4



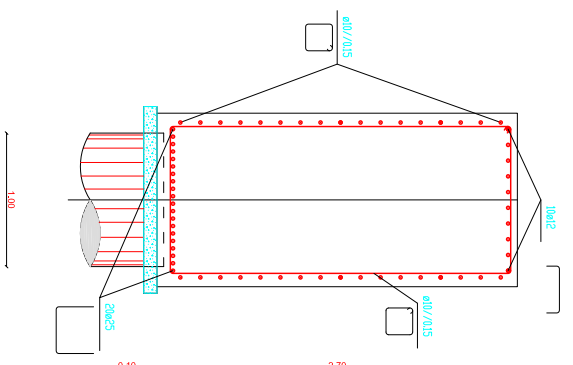
CORTE 4-4



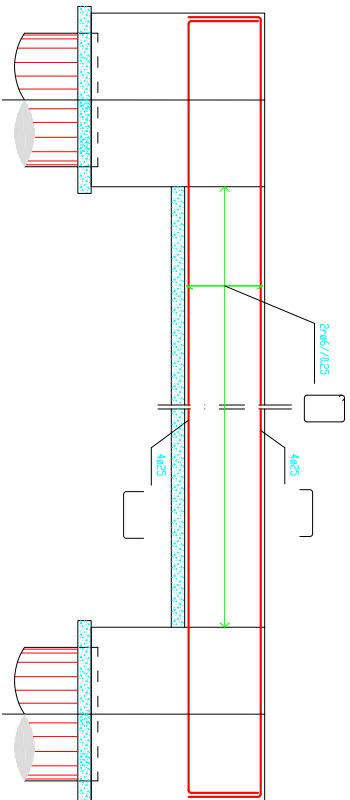
MACIÇO M5



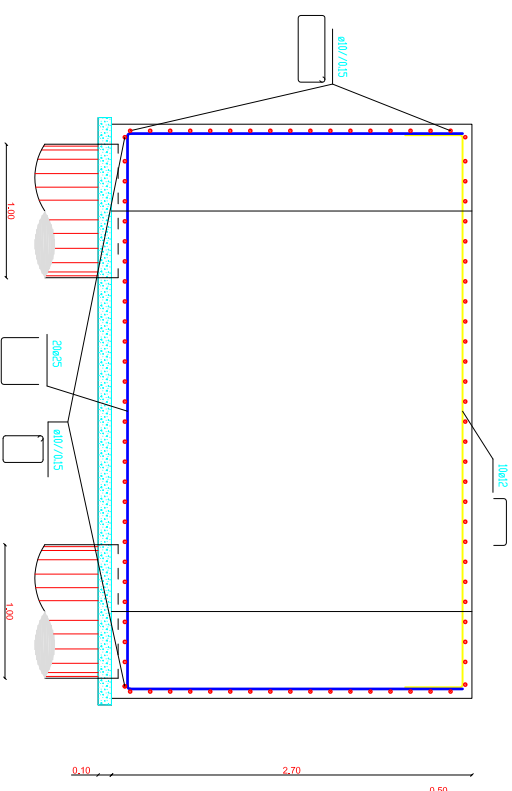
CORTE 5-5



Alçado Tipo - LT1



CORTE 6-6



MATERIAIS:

- BETÃO DE LIMPEZA C12/15
- BETÃO EM FUNDAÇÕES, MACIÇOS, LINTEIS E RESTANTE ESTRUTURA C25/30
- AÇO A500

A horizontal number line with tick marks at 0.04, 0.55, 2.33, 2.32, 0.55, and 0.04. A bracket below the line spans from the first 0.04 to the final 0.04.

[illegible]

CINCIAS HELICIDIAIS	ESTACA	CORTE A-A	ESTACA	CORTE A-A	CINCIAS HELICIDIAIS
10ø20	ø80		ø100		16ø20
CINCIAS HELICIDIAIS ø6//0,20					CINCIAS HELICIDIAIS ø6//0,20

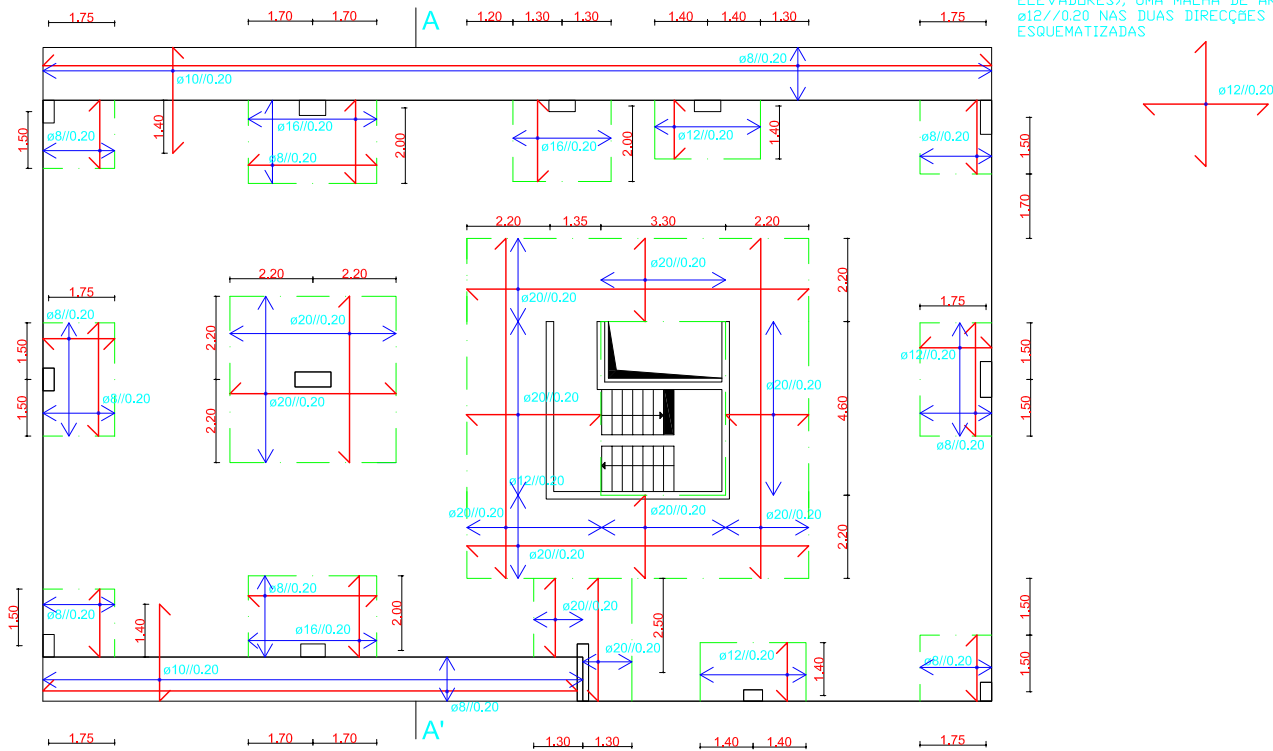
CORTE A-A
ESTACA 0100
16020
CINTAS HELICOIDAIS 06//0.20

- BETÃO DE LIMPEZA C12/15
- BETÃO EM FUNDAÇÕES, MACIÇOS, LINTEIS E RESTANTE ESTRUTURA
- AÇO A500

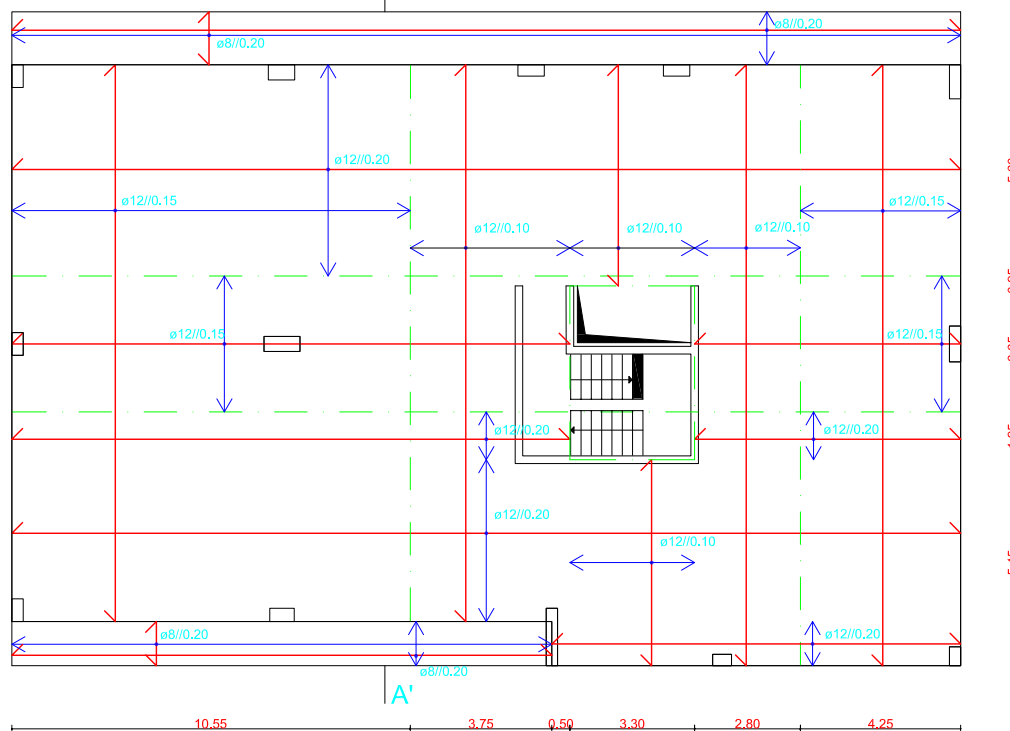
EXERCÍCIO	ESPECIALIZADO
ESTRUTURAS	
DESCRIÇÃO MAPA DE ESTADOS E MACIÇOS	RESUMO 3
PROFESSOR PEDRO EMILIANO AZEREDO RIBEIRO	DATA 7/07/88

ARMADURA SUPERIOR

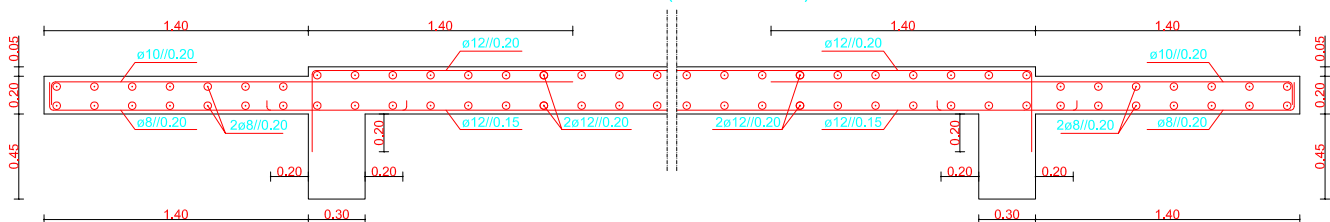
PARA ALÉM DA ARMADURA SUPERIOR REPRESENTADA DEVERÁ SER COLOCADA EM TODA A EXTENSÃO DA LAJE, À EXCEÇÃO DAS VARANDAS E CAIXAS (DE ESCADAS E DE ELEVADORES), UMA MALHA DE ARMADURA $\phi 12//0.20$ NAS DUAS DIRECÇÕES ORTOGONAIS ESQUEMATIZADAS



ARMADURA INFERIOR



CORTE A-A' (ESCALA 1/20)



MATERIAIS:

- BETÃO DE LIMPEZA C12/15
- BETÃO EM FUNDAÇÕES, MACIÇOS, LINTÉIS E RESTANTE ESTRUTURA C25/30
- AÇO A500

U. PORTO

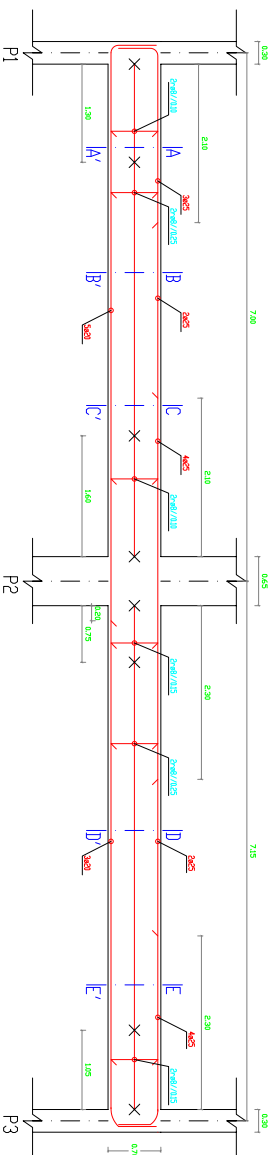
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

SCC
Secção de Construções Cívicas
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

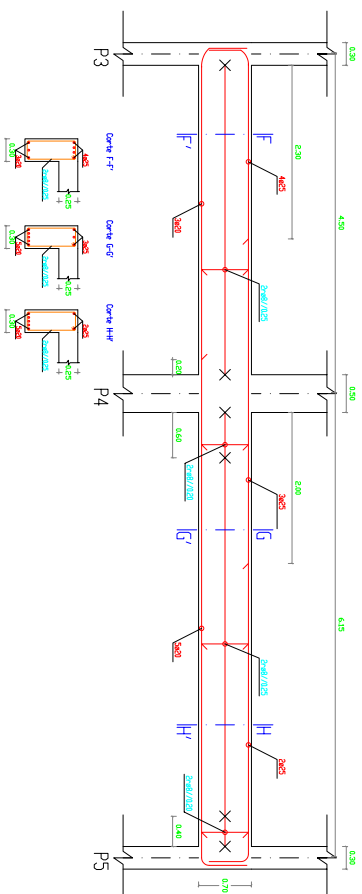
FASE		ESPECIALIDADE	
EXECUÇÃO		ESTRUTURAS	
DESCRIÇÃO			DESENHO 4
ARMADURAS NAS LAJES DO PISO TIPO (1°-6° PISOS)			
escalas	AUTOR	data	
1/100	PEDRO EMILIANO AZEREDO RIBEIRO	/ 07 / 08	

4

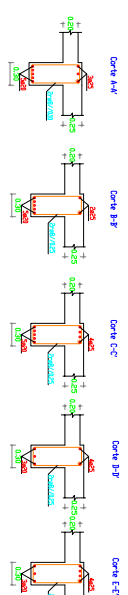
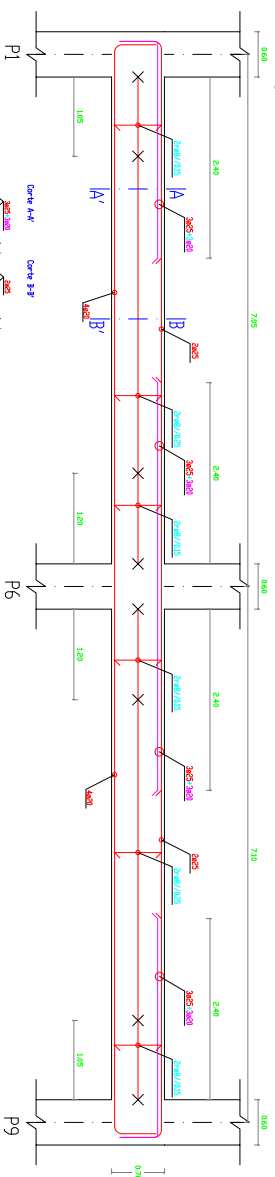
Vigas V1 e V2



Vigas V3 e V4



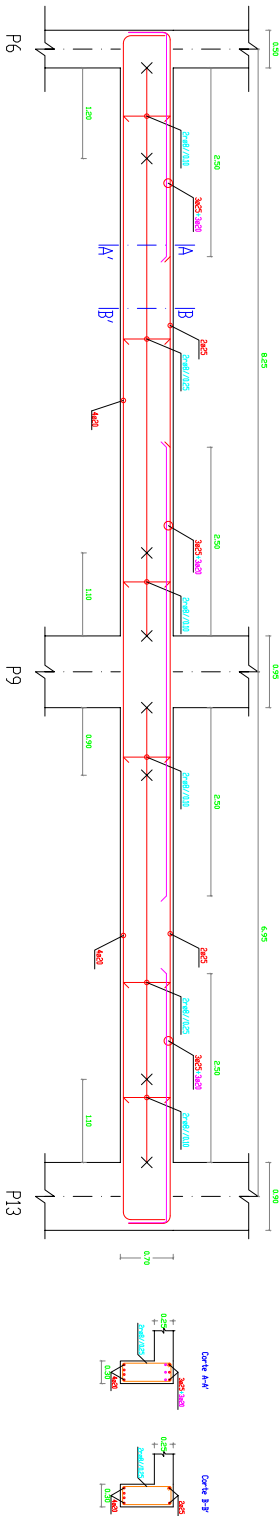
Vigas V5 e V6



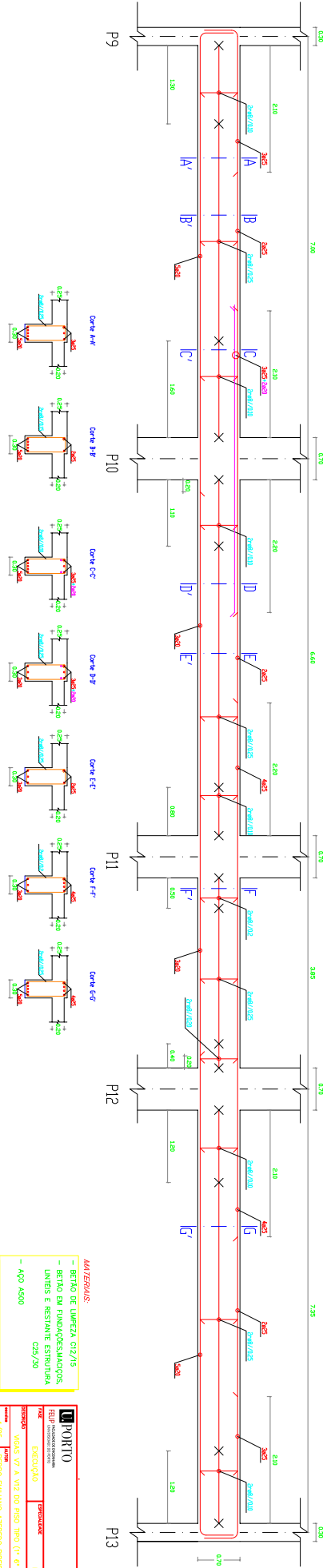
ARMATURAS

- BETÃO DE LUMPEZA C25/S
- BETÃO EM FUNDAÇÕES, MAQUILAS, UNIFORMES E RESISTENTE ESTRUTURAL C25/S
- AÇO A500

Vigas V7 e V8



Vigas V9, V10, V11 e V12



NOTAS

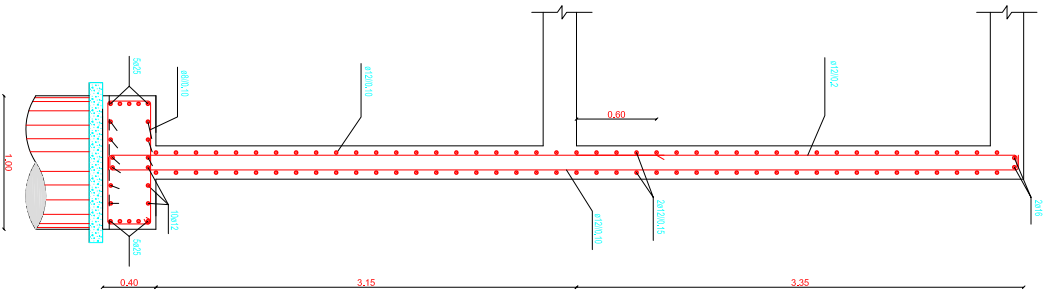
- BETÃO DE LUMPELA C12/15
- BETÃO DE FUNDAMENTAÇÕES
- UNIFORMES E RESISTENTE ESTRUTURA
- C25/30
- AÇO A500

PORTO

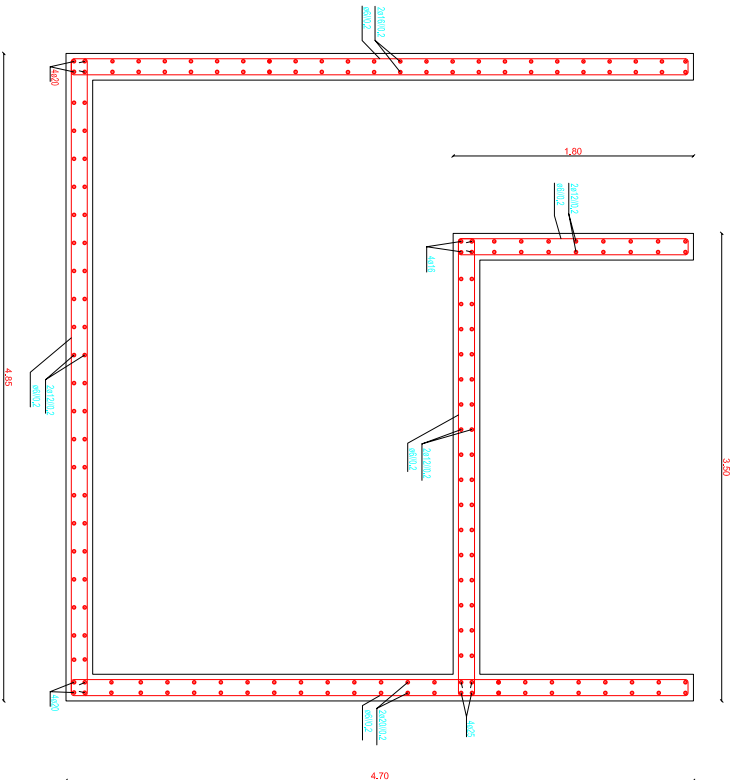
ESTRUTURA

ESTRUTURA

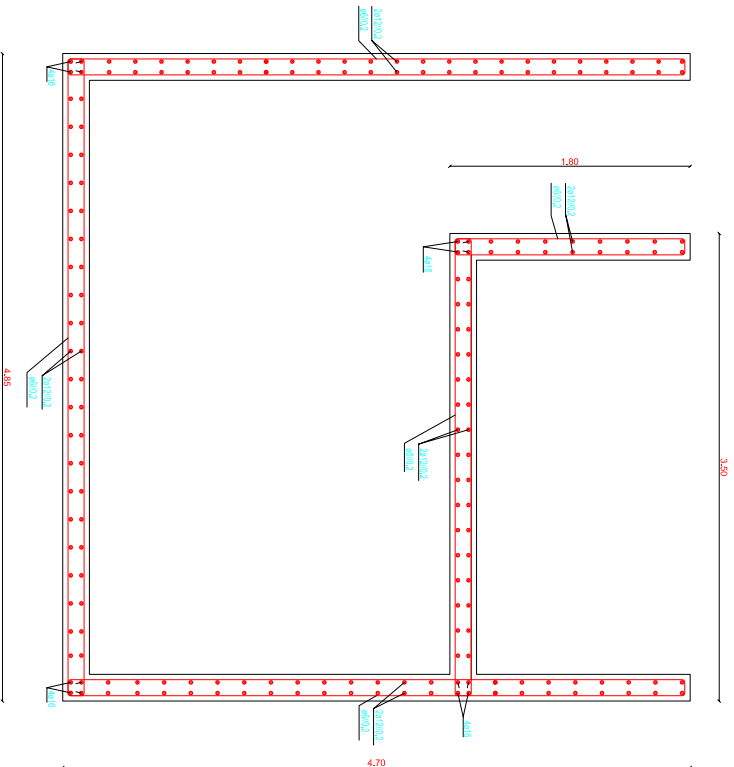
6



Muro de Suporte



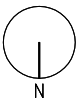
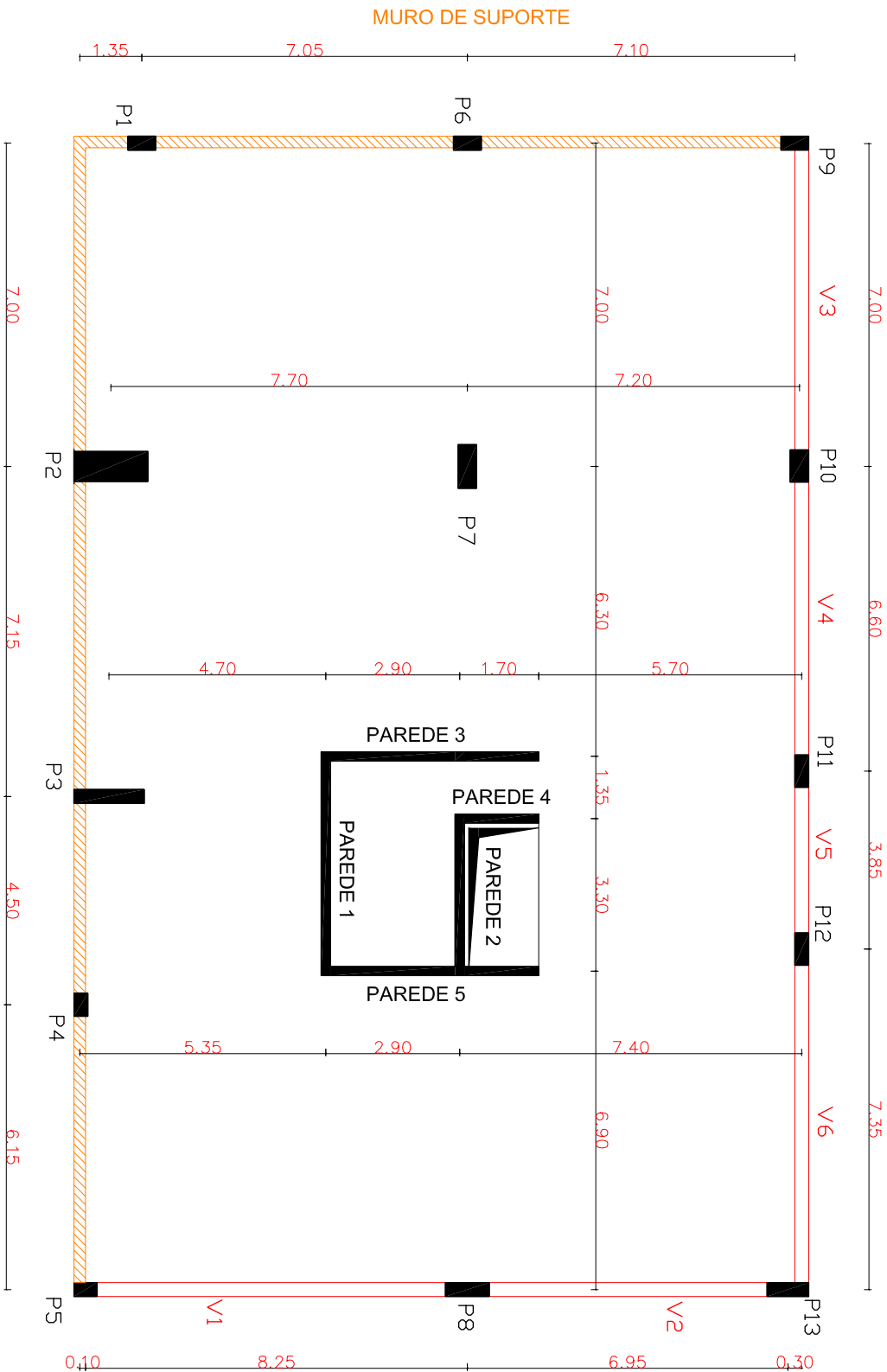
Caixa - Fundação ao Piso 0

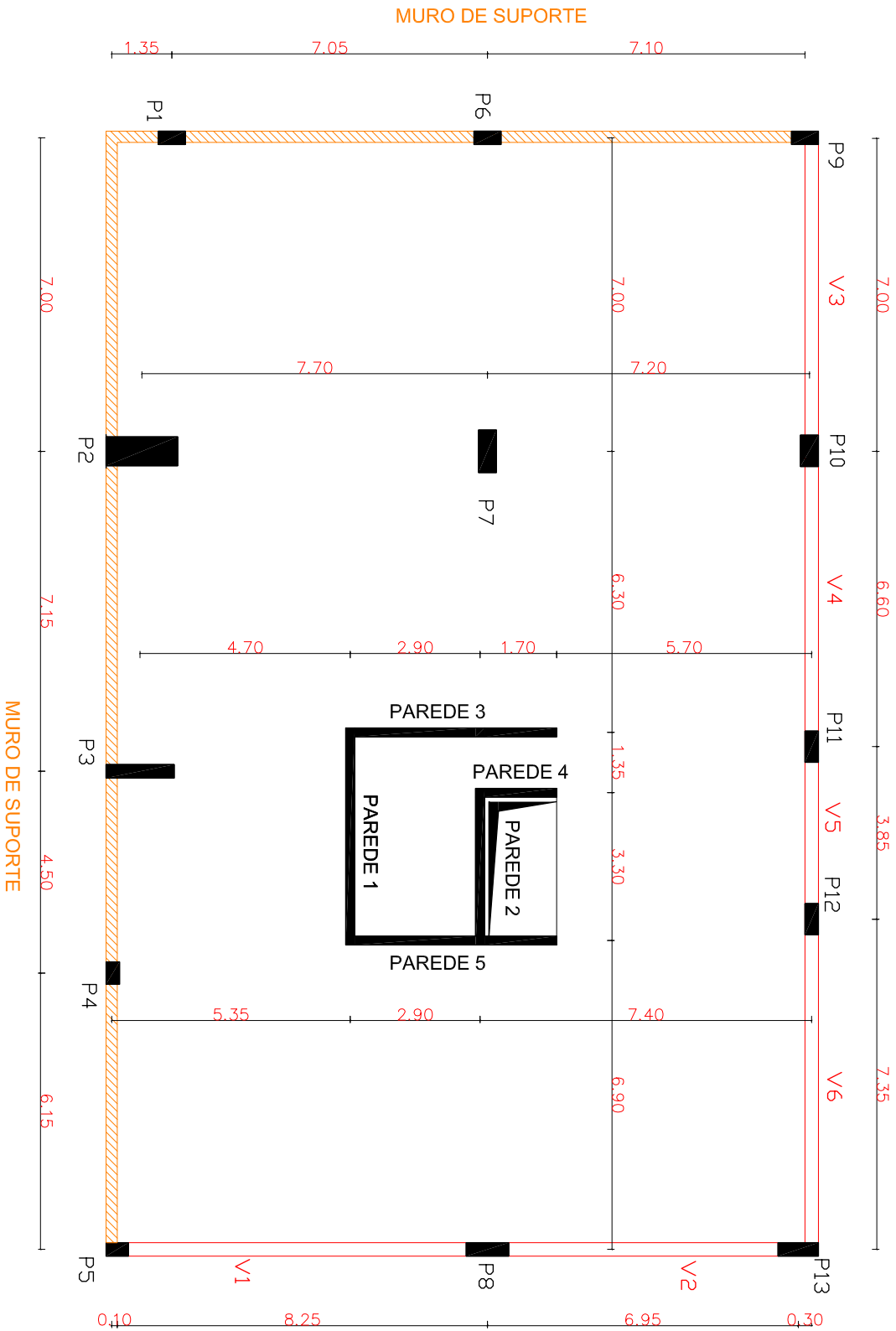


Caixa - Piso 0 à Cobertura

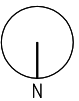
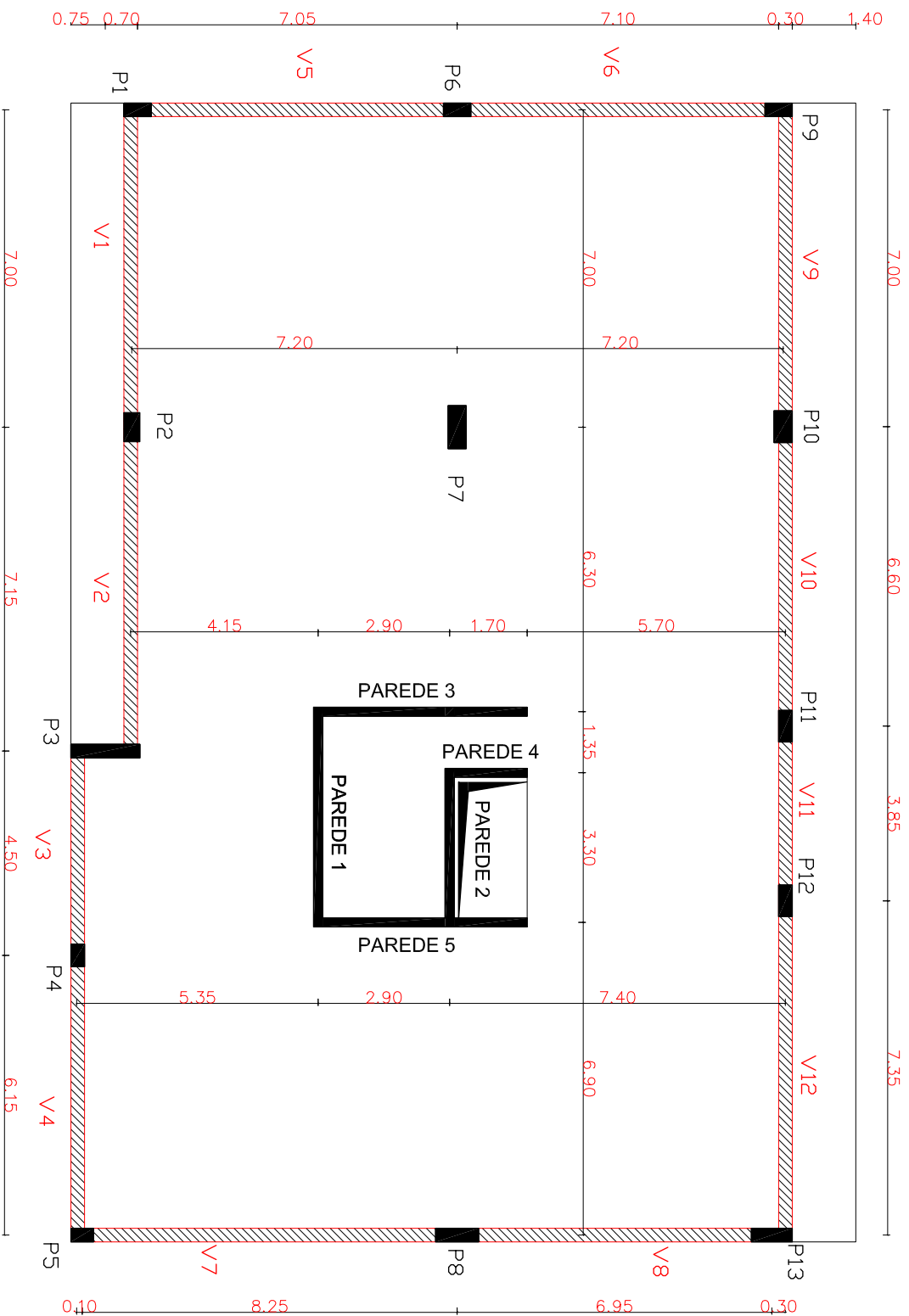
- MATERIAIS:**
- BETÃO DE LIMPEZA C12/15
 - BETÃO EM FUNDAÇÕES, MURINHOS, LINTÉIS E RESTANTE ESTRUTURA C25/30
 - AÇO A500

UNIPORTO		UNIPORTO	
FEDU - INSTITUTO DE ENGENHARIA		UNIPORTO	
FASE		ESPECIALIDADE	
EXECUÇÃO		ESTRUTURAS	
DESCRIÇÃO		MAPA DE PAREDES E MURO DE SUPORTE	
Escala		Desenho	
1/20		8	
Autor		Desenho	
PEDRO EMILIANO AZEVEDO RIBEIRO		07/83	





Projecto de Estruturas	
Planta do Piso 0	
ESC.:1/100	10



Projecto de Estruturas	
Planta do Piso 1,2,3,4,5,6	
ESC.:1/100	11

